

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年7月18日 (18.07.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/056110 A1

(51) 国際特許分類⁷: G03B 21/00, G02B 5/30, 3/00, 7/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/00214

(22) 国際出願日: 2002年1月15日 (15.01.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-6187 2001年1月15日 (15.01.2001) JP
特願2001-137158 2001年5月8日 (08.05.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

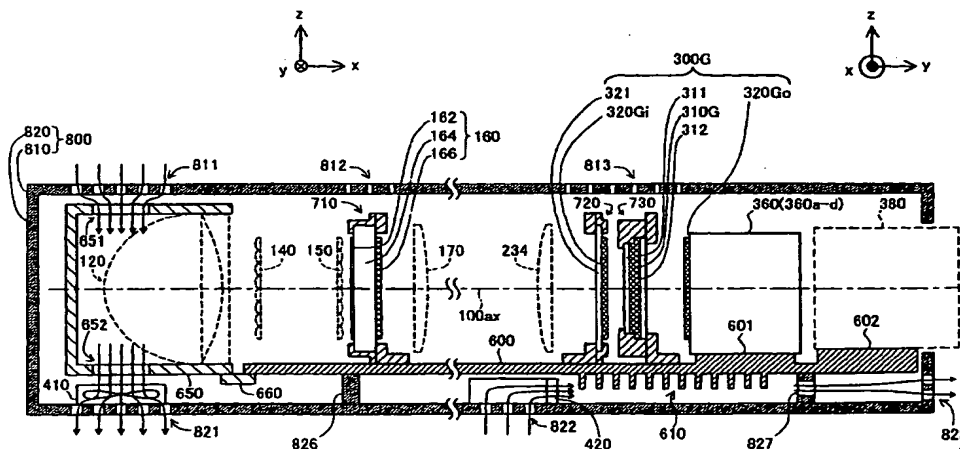
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹澤 武士 (TAKEZAWA, Takeshi) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 橋爪 俊明 (HASHIZUME, Toshiaki) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 藤森 基行 (FUJIMORI, Motoyuki) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 柳澤 佳幸 (YANAGI-SAWA, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号 三井住友銀行名古屋ビル7階 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: PROJECTOR

(54) 発明の名称: プロジェクタ



(57) Abstract: A technique capable of reducing a temperature rise accompanying the heat generation of a polarization control device. A projector comprises an illuminating optical system, an electrooptic device for modulating the light from the illuminating optical system according to image information, a projecting optical system for projecting the modulated light produced by the electrooptic device, and a base frame which is made of a material containing a metallic material and on which a plurality of optical parts arranged in an optical path from the illuminating optical system to the projecting optical system are provided. At least one of the optical parts is a polarization control part including a polarization control element containing an organic material for controlling the polarization of the light emitted and a transparent member having a thermal conductivity of about 0.8 W/(m K) or higher and having the polarization control element adhered thereto. The transparent member and the base frame are thermally connected to each other.

[続葉有]

WO 02/056110 A1



(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることのできる技術を提供する。プロジェクトは、照明光学系と、照明光学系からの光を画像情報に応じて変調する電気光学装置と、電気光学装置で得られる変調光を投写する投写光学系と、金属材料を含む材料を用いて形成され、照明光学系から投写光学系までの光路に配置される複数の光学部品を搭載するための基枠と、を備えている。複数の光学部品のうちの少なくとも1つは、射出させる光の偏光状態を制御するための有機材料を含む偏光制御素子と、約 $0.8 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有し、偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と、を備える偏光制御部品である。そして、透光性部材と基枠とは、熱的に接続されている。

明細書
プロジェクタ

技術分野

- 5 この発明は、画像を投写表示するプロジェクタに関する。

背景技術

- プロジェクタでは、照明光学系から射出された光が液晶ライトバルブなどによって画像情報（画像信号）に応じて変調され、変調された光がスクリーン上に投
10 写されることにより画像が表示される。

- 液晶ライトバルブは、通常、液晶パネルと、その光入射面側や光射出面側に設けられた偏光板と、を備えている。偏光板は、偏光軸方向の光成分のみを透過し、他の光成分を遮断する。偏光板が有機材料を含む場合には、偏光板は、偏光軸方向の光成分以外の光を吸収するため、発熱する。この発熱により偏光板の温度が
15 上昇すると、偏光板自体の歪みや劣化が生じ、光学特性が低下する。具体的には、偏光板は、透過すべきでない光成分を透過してしまったり、遮断すべきでない光成分を遮断してしまったりする。このため、従来では、冷却ファンなどを用いて偏光板を含む液晶ライトバルブを積極的に冷却していた。

- しかしながら、プロジェクタを小型化する場合などには、冷却ファンを設置
20 ることが困難となったり、冷却ファンを小型化する必要がある。このような場合には、偏光板を十分に冷却することができず、偏光板の温度上昇が比較的大きくなってしまいうという問題があった。

- なお、この問題は、射出させる光の偏光状態を制御するための有機材料を含む光学素子（以下、「偏光制御素子」とも呼ぶ）に共通する問題である。

25

発明の開示

この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、プロジェクタにおいて、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることのできる技術を提供することを目的とする。

上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の装置は、プロジェクタ
5 であって、照明光学系と、前記照明光学系からの光を画像情報に応じて変調する電気光学装置と、前記電気光学装置で得られる変調光を投写する投写光学系と、金属材料を含む材料を用いて形成され、前記照明光学系から前記投写光学系までの光路に配置される複数の光学部品を搭載するための基枠と、を備え、前記複数の光学部品のうちの少なくとも1つは、射出させる光の偏光状態を制御するための
10 の有機材料を含む偏光制御素子と、約 $0.8 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有し、前記偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と、を備える偏光制御部品であり、前記透光性部材と前記基枠とは、熱的に接続されていることを特徴とする。

本発明の装置では、偏光制御素子は、熱伝導率の比較的高い透光性部材に貼り付けられている。また、透光性部材は、熱伝導率の比較的高い金属材料を含む基
15 枠と熱的に接続されている。したがって、偏光制御素子で発生する熱を、透光性部材と基枠とに伝えることができ、この結果、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることが可能となる。

ここで、「熱的に接続されている」状態とは、熱が比較的伝わりやすい状態であることを意味している。そして、透光性部材と基枠とが熱的に接続されている
20 状態は、透光性部材と基枠とが互いに接触した状態や、透光性部材と基枠との双方に接触する熱伝導率の比較的高い部材が介在する状態を含んでいる。

上記の装置において、前記透光性部材は、約 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有することが好ましい。

このような透光性部材を用いれば、本発明の効果は顕著となる。

25 上記の装置において、前記基枠は、金属製であることが好ましい。

こうすれば、基枠の熱伝導率を比較的高くすることができるので、偏光制御素

子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることが可能となる。

上記の装置において、前記偏光制御部品は、前記透光性部材と接触する金属製の保持部によって保持されており、前記透光性部材と前記基枠とは、少なくとも前記保持部を介して、熱的に接続されているようにしてもよい。

- 5 上記のように、透光性部材と基枠との間に熱伝導率の比較的高い金属製の保持部を介在させても、偏光制御素子で発生する熱を基枠に伝えることができ、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。なお、偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と基枠との間に、複数の熱伝導率の比較的高い部材を介在させるようにしてもよい。

- 10 ここで、前記保持部は、粘着シートまたは接着剤を介して、前記基枠に固定されていてもよいし、金属溶接によって前記基枠に固定されていてもよい。また、前記透光性部材は、粘着シートまたは接着剤を介して前記保持部に貼り付けられていてもよい。なお、粘着シートや接着剤の熱伝導率は、比較的高いことが好ましい。

- 15 このように、保持部と基枠との間に比較的厚みの小さな粘着シートや接着剤が介在する場合には、保持部と基枠とは直接接触していないが、密接しているので、偏光制御素子で発生する熱を基枠に伝えることができる。なお、透光性部材と保持部との間に、粘着シートや接着剤が介在する場合も同様である。また、保持部と基枠との間を、金属溶接によって接合すれば、偏光制御素子で発生する熱を、
- 20 基枠に効率よく伝えることができる。

すなわち、上記の「熱的に接続されている」状態は、熱が比較的伝わりやすい状態であればよく、透光性部材と基枠との間に、比較的厚みの小さな粘着シートや接着剤が介在する状態を含んでいる。

- 25 上記の装置において、前記保持部は、前記基枠に固定される固定部と、前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、を備えていてもよい。ここで、前記固定部は、粘着シートまたは接着剤を介して、前記基枠に固定されてい

てもよいし、金属溶接によって前記基枠に固定されていてもよい。また、前記透光性部材は、粘着シートまたは接着剤を介して、前記固定部および／または前記取付部に貼り付けられていてもよい。

さらに、上記の装置において、前記照明光学系から前記投写光学系までの光路
5 に配置されるすべての光学部品を収納する金属製の筐体を備え、前記基枠と前記筐体とは、熱的に接続されていることが好ましい。

こうすれば、偏光制御素子で発生した熱を、基枠から筐体に伝えることができるので、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をさらに低減させることが可能となる。

10 上記の装置において、前記照明光学系は、光源装置を備えており、前記光源装置と前記基枠とは、熱的に遮断されていることが好ましい。

光源装置は、発熱が比較的大きい。したがって、上記のように、光源装置と基枠とを熱的に遮断すれば、光源装置の発熱に起因する基枠の温度上昇を低減させることができ、この結果、偏光制御素子で発生する熱を、基枠に効率よく伝える
15 ことが可能となる。

ここで、「熱的に遮断されている」状態とは、熱が比較的伝わりにくい状態であることを意味しており、光源装置と基枠との間に、断熱部材が介在する状態を含んでいる。

さらに、上記の装置において、前記基枠の外面には、冷却フィンが設けられて
20 いるようにしてもよい。

こうすれば、基枠を冷却することができるので、偏光制御素子で発生する熱を、基枠に効率よく伝えることができる。

上記の装置において、前記基枠の外面には、放射率を高める膜が形成されていることが好ましい。

25 こうすれば、基枠の温度を比較的小さくすることができるので、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることができる。

また、上記の装置において、前記筐体の外面には、放射率を高める膜が形成されていることが好ましい。

こうすれば、筐体の熱を効率よく外部に放出することができるので、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることが可能となる。

- 5 上記の装置において、前記偏光制御素子は、前記電気光学装置としての液晶パネルであってもよいし、偏光板や、位相差板であってもよい。

上記の装置において、前記透光性部材は、レンズであってもよい。

あるいは、上記の装置において、前記偏光制御部品は、さらに、レンズを備え、前記レンズは、板状の前記透光性部材上に設けられているようにしてもよい。

- 10 こうすれば、透光性部材をレンズとする場合と比べ、レンズの機能を有する偏光制御部品を、比較的容易に作成することができる。

上記の装置において、前記レンズは、プラスチックで形成されていてもよい。

こうすれば、レンズ面を比較的容易に作成することができる。

上記の装置において、前記透光性部材は、サファイア部材であってもよいし、

- 15 水晶部材であってもよい。

これらの部材は、約 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の比較的高い熱伝導率を有しているため、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。

図面の簡単な説明

- 20 図 1 は、プロジェクタの一例を示す概略構成図である。

図 2 は、図 1 の照明光学系 100 を拡大して示す説明図である。

図 3 は、図 2 の第 1 の偏光発生素子アレイ 160 A を拡大して示す説明図である。

- 25 図 4 は、図 1 の液晶ライトバルブ 300 R、300 G、300 B とクロスダイクロックプリズム 360 とを拡大して示す説明図である。

図 5 は、液晶パネル 310 G の概略断面図である。

図 6 は、プロジェクタ 1 0 0 0 の基枠 6 0 0 および筐体 8 0 0 を模式的に示す概略断面図である。

図 7 は、偏光発生光学系 1 6 0 のみで構成される第 1 の偏光制御部品を保持する第 1 の保持部 7 1 0 を示す説明図である。

- 5 図 8 は、第 1 の偏光板 3 2 0 G i と透光性基板 3 2 1 とで構成される第 2 の偏光制御部品を保持する第 2 の保持部 7 2 0 を示す説明図である。

図 9 は、液晶パネル 3 1 0 G と一対の透光性基板 3 1 1, 3 1 2 とで構成される第 3 の偏光制御部品を保持する第 3 の保持部 7 3 0 を示す説明図である。

- 10 図 1 0 は、第 1 の偏光板 3 2 0 G i が貼り付けられたフィールドレンズ 2 3 4 ' を示す説明図である。

図 1 1 は、図 1 0 に示す第 1 の偏光板 3 2 0 G i とフィールドレンズ 2 3 4 ' とで構成される偏光制御部品を保持する保持部 7 5 0 を示す説明図である。

図 1 2 は、第 1 の偏光板 3 2 0 G i が貼り付けられたフィールドレンズの第 1 の変形例を示す説明図である。

- 15 図 1 3 は、第 1 の偏光板 3 2 0 G i が貼り付けられたフィールドレンズの第 2 の変形例を示す説明図である。

図 1 4 は、第 3 実施例における液晶パネル 3 1 0 G と一対の透光性基板 3 1 1, 3 1 2 とで構成される第 3 の偏光制御部品を保持する保持部 7 3 0 A を示す説明図である。

- 20 図 1 5 は、第 4 実施例における筐体 8 0 0 A を示す説明図である。

図 1 6 は、照明光学系 1 0 0 に含まれる複数の光学部品を保持する保持部 7 0 1 を示す説明図である。

図 1 7 は、第 6 実施例において、プロジェクタの各光学部品が搭載される基枠 6 0 0 B の概略を示す斜視図である。

- 25 図 1 8 は、プロジェクタの各光学部品が搭載された基枠 6 0 0 B の概略を示す斜視図である。

図 19 は、第 6 実施例における液晶パネル 310G と一対の透光性基板 311, 312 とで構成される第 3 の偏光制御部品を保持する第 3 の保持部 730B の概略を示す説明図である。

図 20 は、図 18 の基枠 600B に基枠蓋 680B を取り付けたときの様子を
5 示す斜視図である。

図 21 は、筐体 800B の外観を示す説明図である。

図 22 は、図 21 に示す筐体 800B の内部の様子を示す説明図である。

図 23 は、図 22 に示す第 1 の冷却ファン 410B 付近の様子を示す説明図である。

10 図 24 は、基枠 600B の底部の外面を示す説明図である。

図 25 は、第 7 実施例における筐体 800B の内部の様子を示す説明図である。

図 26 は、図 25 に示すヒートパイプ 440 付近を xz 平面と平行な面で切断したときの概略断面図である。

15 発明を実施するための最良の形態

A. 第 1 実施例：

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図 1 は、プロジェクタの一例を示す概略構成図である。プロジェクタ 1000 は、照明光学系 100 と、色光分離光学系 200 と、リレー光学系 220 と、3 つの液晶ライトバルブ 300R, 300G, 300B と、クロスダイクロイックプリズム 360 と、投写光学系 380 とを備えている。
20

照明光学系 100 から射出された光は、色光分離光学系 200 において赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色光に分離される。分離された各色光は、液晶ライトバルブ 300R, 300G, 300B において画像情報に応じて変調される。
25 各変調光は、クロスダイクロイックプリズム 360 で合成され、合成光は、投写光学系 380 によってスクリーン SC 上に投写される。これにより、スクリーン

ＳＣ上に画像が表示される。

図２は、図１の照明光学系１００を拡大して示す説明図である。この照明光学系１００は、光源装置１２０と、第１および第２のレンズアレイ１４０、１５０と、偏光発生光学系１６０と、重畳レンズ１７０とを備えている。各光学部品は、システム光軸１００ａｘを基準として配置されている。ここで、システム光軸１００ａｘは、光源装置１２０から射出される光線束の中心軸である。なお、図２において、照明光学系１００が照明する照明領域ＬＡは、図１の液晶ライトバルブ３００Ｒ、３００Ｇ、３００Ｂに対応する。

光源装置１２０は、ランプ１２２と、回転楕円面形状の凹面を有するリフレクタ１２４と、平行化レンズ１２６とを備えている。ランプ１２２は、リフレクタ１２４の回転楕円面の第１焦点近傍に配置されている。ランプ１２２から射出された光は、リフレクタ１２４によって反射され、反射光は、リフレクタ１２４の第２焦点に向かって集光されつつ進む。平行化レンズ１２６は、入射する集光光をシステム光軸１００ａｘにほぼ平行な光に変換する。

第１および第２のレンズアレイ１４０、１５０は、マトリクス状に配列された複数の小レンズ１４２、１５２を有している。第１のレンズアレイ１４０は、光源装置１２０から射出された略平行な光線束を複数の部分光線束に分割して射出する機能を有している。そして、第２のレンズアレイ１５０は、第１のレンズアレイ１４０から射出された部分光線束のそれぞれの中心軸をシステム光軸１００
２０ ａｘとほぼ平行に揃える機能を有している。また、第２のレンズアレイ１５０は、重畳レンズ１７０とともに、第１のレンズアレイ１４０の各小レンズ１４２の像を照明領域ＬＡ上に結像させる機能を有している。

各小レンズ１４２、１５２は平凸状の偏心レンズであり、ｘ方向から見たときの外形形状は、照明領域ＬＡ（液晶ライトバルブ）とほぼ相似形となるように設定されている。ただし、図２に示すように、第１の小レンズ１４２と第２の小
２５ レンズ１５２とでは、偏心の仕方が異なる偏心レンズが用いられている。具体的に

は、第1のレンズアレイ140の最外周の小レンズ142は、分割された部分光線束の主光線がシステム光軸100axに対して斜めに進むように偏心されている。また、第2のレンズアレイ150の最外周の小レンズ152は、システム光軸100axに対して斜めに入射する部分光線束の主光線がシステム光軸100axとほぼ平行となるように偏心されている。

第1のレンズアレイ140の各小レンズ142から射出された部分光線束は、図2に示すように、第2のレンズアレイ150の各小レンズ152を介して、その近傍位置、すなわち、偏光発生光学系160内において集光される。

偏光発生光学系160は、一体化された2つの偏光発生素子アレイ160A, 160Bを備えている。第1および第2の偏光発生素子アレイ160A, 160Bは、システム光軸100axに対して、対称となるように配置されている。

図3は、図2の第1の偏光発生素子アレイ160Aを拡大して示す説明図である。図3(A)は、第1の偏光発生素子アレイ160Aの斜視図を示しており、図3(B)は、+z方向から見たときの平面図を示している。偏光発生素子アレイ160Aは、遮光板162と、偏光ビームスプリッタアレイ164と、偏光ビームスプリッタアレイ164の光射出面に選択的に配置された複数の $\lambda/2$ 位相差板166とを備えている。なお、第2の偏光発生素子アレイ160Bについても同様である。

偏光ビームスプリッタアレイ164は、図3(A), (B)に示すように、略平行四辺形の断面形状を有する柱状の透光性部材164cが複数貼り合わされて構成されている。各透光性部材164cの界面には、偏光分離膜164aと反射膜164bとが交互に形成されている。

遮光板162は、開口面162aと遮光面162bとがストライプ状に配列されて構成されている。開口面162aと遮光面162bは、それぞれ偏光分離膜164aと反射膜164bとに対応して設けられている。これにより、第1のレンズアレイ140(図2)から射出された部分光線束は、開口面162aを介し

て偏光ビームスプリッタアレイ 164 の偏光分離膜 164 a のみに入射し、反射膜 164 b には入射しない。

第 1 のレンズアレイ 140 (図 2) から射出された各部分光線束の主光線 (中心軸) は、図 3 (B) に実線で示すように、システム光軸 100 a x とほぼ平行に遮光板 162 の開口面 162 a に入射する。開口面 162 a を通過した部分光線束は、偏光分離膜 164 a において、s 偏光の部分光線束と p 偏光の部分光線束とに分離される。p 偏光の部分光線束は、偏光分離膜 164 a を透過して、偏光ビームスプリッタアレイ 164 から射出される。一方、s 偏光の部分光線束は偏光分離膜 164 a で反射され、反射膜 164 b においてさらに反射された後に、偏光ビームスプリッタアレイ 164 から射出される。なお、偏光ビームスプリッタアレイ 164 の光射出面において、p 偏光の部分光線束と s 偏光の部分光線束とは、互いにほぼ平行となっている。

$\lambda/2$ 位相差板 166 は、偏光ビームスプリッタアレイ 164 の光射出面のうち、偏光分離膜 164 a を透過した p 偏光の部分光線束の光射出面だけに形成されている。 $\lambda/2$ 位相差板 166 は、入射する直線偏光光を、偏光方向が直交する直線偏光光に変換する機能を有している。したがって、p 偏光の部分光線束は、 $\lambda/2$ 位相差板 166 によって、s 偏光の部分光線束に変換されて射出される。これにより、偏光発生素子アレイ 160 A に入射した偏りのない部分光線束 (s + p) は、s 偏光の部分光線束に変換されて射出されることとなる。

第 1 のレンズアレイ 140 から射出された複数の部分光線束は、上記のように、偏光発生光学系 160 によって各部分光線束ごとに 2 つの部分光線束に分離されるとともに、偏光方向の揃ったほぼ 1 種類の直線偏光光に変換される。偏光方向の揃った複数の部分光線束は、図 2 に示す重畳レンズ 170 によって照明領域 L A 上で重畳される。このとき、照明領域 L A を照射する光の強度分布は、ほぼ均一となっている。

以上のように、照明光学系 100 (図 1) は、偏光方向の揃った照明光 (s 偏

光光)を射出し、色光分離光学系200やリレー光学系220を介して、液晶ライトバルブ300R、300G、300Bを照明する。

色光分離光学系200(図1)は、2枚のダイクロイックミラー202、204と、反射ミラー208とを備えており、照明光学系100から射出された光を、
5 赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の色光に分離する機能を有している。第1のダイクロイックミラー202は、照明光学系100から射出された光のうち、赤色光Rを反射させるとともに、青色光Bと緑色光Gとを透過させる。第1のダイクロイックミラー202で反射した赤色光Rは、反射ミラー208で反射された後、フィールドレンズ232を
10 入射する。フィールドレンズ232は、照明光学系100から射出された各部分光線束をシステム光軸100axに対して略平行な光線束に変換する機能を有している。なお、他の液晶ライトバルブ300G、300Bの光入射面側に設けられたフィールドレンズ234、230についても同様である。

第1のダイクロイックミラー202を透過した青色光Bと緑色光Gとは、第2のダイクロイックミラー204で分離される。緑色光Gは、第2のダイクロイックミラー204によって反射された後、フィールドレンズ234を
15 透過して緑色光用の液晶ライトバルブ300Gに入射する。一方、青色光Bは第2のダイクロイックミラー204を透過した後、リレー光学系220に入射する。

リレー光学系220に入射した青色光Bは、リレー光学系220に備えられた入射側レンズ222、第1の反射ミラー224、リレーレンズ226、第2の反射ミラー228および射出側レンズ(フィールドレンズ)230を
20 透過して青色光用の液晶ライトバルブ300Bに入射する。なお、青色光Bの光路にリレー光学系220が用いられているのは、青色光Bの光路の長さが他の色光R、Gの光路の長さよりも大きいためである。リレー光学系220を用いることにより、入射側レンズ222に入射した青色光Bをそのまま射出側レンズ230に伝えることができる。
25

3つの液晶ライトバルブ300R, 300G, 300Bは、与えられた画像情報（画像信号）に従って、入射した3色の色光をそれぞれ変調して変調光を生成する。クロスダイクロイックプリズム360は、各液晶ライトバルブから射出された変調光を合成する。

- 5 図4は、図1の液晶ライトバルブ300R, 300G, 300Bとクロスダイクロイックプリズム360とを拡大して示す説明図である。なお、以下では、第2の液晶ライトバルブ300Gに注目して説明するが、他の液晶ライトバルブ300R, 300Gについても同様である。

第2の液晶ライトバルブ300Gは、液晶パネル310Gと、その光入射面側
10 および光射出面側に設けられた2つの偏光板320Gi, 320Goとを備えている。液晶パネル310Gの光入射面および光射出面には、透光性基板311, 312が貼り付けられている。光入射面側に設けられた第1の偏光板320Giは、透光性基板321に貼り付けられている。一方、光射出面側に設けられた第2の偏光板320Goは、クロスダイクロイックプリズム360に貼り付けられ
15 ている。

図5は、液晶パネル310Gの概略断面図である。図示するように、液晶パネル310Gは、一对のガラス基板301, 302と、一对のガラス基板301, 302に挟まれた液晶層304と、液晶が漏れ出すのを防止するためのシール部材304sと、を備えている。第1のガラス基板301の液晶層304側の面には、透明な共通電極301aが形成されている。第2のガラス基板302の液晶層304側の面には、薄膜トランジスタ（図示せず）と透明な画素電極302aとが画素毎にマトリクス状に形成されている。なお、図4で説明したように、液晶パネル310Gの光入射面は、第1の透光性基板311に貼り付けられ、光射出面は、第2の透光性基板312に貼り付けられる。

- 25 図4の第2の液晶ライトバルブ300Gに入射する色光Gは、偏光発生光学系160を備える照明光学系100（図1）から射出されているので、ほぼ1種類

の直線偏光光となっている。液晶ライトバルブ 300G の光入射面側に設けられた第 1 の偏光板 320Gi の偏光軸は、入射する直線偏光光の偏光方向と同じとなるように設定されている。したがって、第 1 の偏光板 320Gi に入射した色光 G のほとんどが第 1 の偏光板 320Gi をそのまま透過する。第 1 の偏光板 320Gi から射出された偏光光は、液晶パネル 310G によって変調される。第 2 の偏光板 320Go は、液晶パネル 310G において変調された光のうち、偏光軸と同じ偏光方向の光成分のみを射出する。第 2 の偏光板 320Go から射出された変調光（直線偏光光）は、クロスダイクロイックプリズム 360 に入射する。

10 なお、各液晶ライトバルブ 300R, 300G, 300B に含まれる各液晶パネル 310R, 310G, 310B が、本発明における電気光学装置に相当する。

 クロスダイクロイックプリズム 360（図 4）は、液晶ライトバルブ 300R, 300G, 300B によって変調された 3 色の色光（変調光）を合成してカラー画像を表す合成光を生成する。クロスダイクロイックプリズム 360 は、略 X 字状に形成された界面によって区分され、透光性部材で形成された 4 つの直角プリズム 360a ~ 360d を備えている。略 X 字状の界面には、赤色光反射膜 361 と青色光反射膜 362 とが形成されている。なお、各反射膜 361, 362 は、誘電体多層膜によって形成されている。

 第 1 の液晶ライトバルブ 300R から射出された色光 R の変調光（直線偏光光）はクロスダイクロイックプリズム 360 の赤色光反射膜 361 で反射され、第 3 の液晶ライトバルブ 300B から射出された色光 B の変調光（直線偏光光）は青色光反射膜 362 で反射される。一方、第 2 の液晶ライトバルブ 300G から射出された色光 G の変調光（直線偏光光）は、クロスダイクロイックプリズム 360 の 2 つの反射膜 361, 362 を透過する。赤色光反射膜 361 と青色光反射膜 362 とによって 3 つの色光が合成されて、カラー画像を表す合成光が生成される。なお、図 4 では、図示の便宜上、赤色光 R と青色光 B が反射される位置を、

2つの反射膜361, 362からずれた位置に描いている。

投写光学系380は、クロスダイクロイックプリズム360から射出された合成光をスクリーンSC上に投写する。これにより、スクリーンSC上にカラー画像が表示される。

- 5 ところで、本実施例のプロジェクタ1000において、偏光発生光学系160（図3）を構成する $\lambda/2$ 位相差板166は、入射する直線偏光光を偏光方向が直交する直線偏光光に変換して射出する光学素子である。また、液晶ライトバルブ300R, 300G, 300B（図4）を構成する第1の偏光板320Ri, 320Gi, 320Biおよび第2の偏光板320Ro, 320Go, 320Boは、所定の1種類の直線偏光光のみを射出する光学素子である。そして、液晶ライトバルブを構成する液晶パネル310R, 310G, 310Bは、液晶パネルに入射する直線偏光光の偏光状態を画像情報に応じて変更して射出する光学素子である。換言すれば、これらの光学素子は、射出させる光の偏光状態を制御する偏光制御素子である。そして、本実施例の偏光制御素子では、射出させる光の
- 10 偏光状態の制御は、有機材料によって実現されている。このため、光が有機材料を通過する際に、偏光制御素子は発熱する。偏光制御素子の温度が比較的高くなると、光学特性が劣化したり、寿命が短くなるという問題がある。

- このため、本実施例では、偏光制御素子は、熱伝導率の比較的高い透光性部材に貼り付けられている。すなわち、 $\lambda/2$ 位相差板166は透光性部材164c
- 20 に貼り付けられている。第1の偏光板320Ri, 320Gi, 320Biは透光性基板321に貼り付けられており、第2の偏光板320Ro, 320Go, 320Boはクロスダイクロイックプリズム360を構成する透光性部材（直角プリズム）360a~360cに貼り付けられている。液晶パネル310R, 310G, 310Bは、一対の透光性基板311, 312に貼り付けられている。
- 25 このように、偏光制御素子を熱伝導率の比較的高い透光性部材に貼り付けることにより、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。

本実施例では、上記の透光性部材として、約 $42 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ の熱伝導率を有するサファイア部材が用いられている。

なお、サファイアは、 c 軸と呼ばれる軸が光学軸である一軸性の単結晶である。このような一軸性の結晶に直線偏光光が入射すると、複屈折により、偏光状態が
5 変更される場合がある。しかしながら、直線偏光光の進行方向が光学軸 (c 軸) とほぼ垂直となり、かつ、直線偏光光の電気ベクトルが光学軸 (c 軸) とほぼ平行または垂直となる場合には、直線偏光光は偏光状態がほとんど変更されずに射出される。本実施例では、図 3 で説明したように、偏光発生光学系 160 は、ほぼ 1 種類の直線偏光光 (s 偏光光) を射出する。この直線偏光光の電気ベクトル
10 は、図中 z 方向に振動する。したがって、透光性部材 164c と、透光性基板 321 と、クロスダイクロックプリズム 360 を構成する透光性部材 (直角プリズム) 360a ~ 360c と、透光性基板 311, 312 とを形成するサファイアの光学軸は、例えば、図中 z 方向に設定されることが好ましい。こうすれば、サファイア部材に入射する直線偏光光は、偏光状態がほとんど変更されずに射出
15 される。

本実施例では、透光性部材としてサファイア部材が用いられているが、これに代えて、水晶部材などを用いてもよい。ここで、水晶とは、 SiO_2 の単結晶であり、サファイアと同様に一軸性の結晶である。また、水晶の熱伝導率は、光学軸 (Z 軸と呼ばれる) に平行な方向と垂直な方向とで異なっており、光学軸に平行な方向で約 $9.3 \text{ (W}/(\text{m} \cdot \text{k}))$ であり、光学軸に垂直な方向で約 $5.4 \text{ (W}/(\text{m} \cdot \text{k}))$ である。水晶部材を用いる場合にも、水晶の光学軸は、例えば、図中 z 方向に設定されることが好ましい。こうすれば、水晶部材に入射する直線偏光光は、偏光状態がほとんど変更されずに射出される。また、水晶の光学軸を図中 z 方向に設定すれば、水晶の光学軸は、偏光制御素子の表面にほぼ平行に設定
20 されることとなる。このとき、水晶の光学軸が偏光制御素子の表面とほぼ垂直に設定される場合と比較して、偏光制御素子の温度上昇をより低減させることがで
25

きるとともに、偏光制御素子の面内温度分布をより均一にすることができるという利点もある。なお、この現象は、水晶の熱伝導率が光学軸に対する方向に応じて異なることに起因する。

このように、透光性部材としては、サファイア部材や水晶部材などを用いることができ、一般には、熱伝導率が約 $5.0 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の透光性部材を用いることが好ましい。

ところで、図1のプロジェクト1000は、実際には筐体を備えており、各光学部品は、筐体内に収納される。具体的には、各光学部品は、基枠に搭載された後に、筐体内に収納される。本実施例では、偏光板などの偏光制御素子の温度上昇をさらに低減させるために、偏光制御素子を含む偏光制御部品と、基枠や筐体との関係を工夫している。

図6は、プロジェクト1000の基枠600および筐体800を模式的に示す概略断面図である。図示するように、各光学部品は基枠600に搭載され、基枠600が筐体800に収納される。

図6では、図1に示す照明光学系100から投写光学系380までの光路に配置されるすべての光学部品のうちの一部が、筐体800に収納された様子が示されているが、実際には、すべての光学部品が筐体800に収納される。具体的には、図6では緑色光Gに注目したときの様子が描かれており、照明光学系100を構成する各光学部品と、フィールドレンズ234と、第2の液晶ライトバルブ300Gを構成する各光学部品と、クロスダイクロイックプリズム360と、投写光学系380とが、示されている。また、図6では、偏光制御素子166、320Gi、310G、320Goを含む偏光制御部品が実線で示されており、他の光学部品が破線で示されている。

基枠600内には、光源装置120を除くすべての光学部品が搭載される。なお、光源装置120は、個別に準備された光源用ケース650内に搭載されている。

基枠 600 は、側部と底部とで構成された略凹状の断面を有する枠であり、z 方向から見たときの外形形状は、図 1 に示す一連の光学部品を囲むような形状となっている。基枠 600 の底部には、上面に 2 つの凸部 601, 602 が設けられているとともに、下面に冷却フィン 610 が設けられている。なお、基枠 600 は、金属材料を用いて一体成形されている。

第 1 の凸部 601 には、クロスダイクロイックプリズム 360 が搭載され、第 2 の凸部 602 には、投写光学系 380 が搭載される。また、基枠 600 の底部には、他の光学部品が保持部を介して搭載される。具体的には、各光学部品は、保持部によって保持されており、保持部が基枠 600 の底部に固定されている。

本実施例では、各保持部も、基枠 600 と同様に、金属材料を用いて形成されている。

特に、偏光発生光学系 160 のみで構成される第 1 の偏光制御部品は、第 1 の保持部 710 を介して、基枠 600 に搭載されている。第 1 の偏光板 320Gi と透光性基板 321 とで構成される第 2 の偏光制御部品は、第 2 の保持部 720 を介して、基枠 600 に搭載されている。液晶パネル 310G と一対の透光性基板 311, 312 とで構成される第 3 の偏光制御部品は、第 3 の保持部 730 を介して、基枠 600 に搭載されている。そして、第 2 の偏光板 320Go とクロスダイクロイックプリズム 360 とで構成される第 4 の偏光制御部品は、クロスダイクロイックプリズム 360 の底面が基枠 600 の第 1 の凸部 601 に貼り付けられることによって、基枠 600 に搭載されている。

図 7 は、偏光発生光学系 160 のみで構成される第 1 の偏光制御部品を保持する第 1 の保持部 710 を示す説明図である。図示するように、保持部 710 は、固定部 712 と取付部 714 とを備えている。固定部 712 は、略 L 字状の断面形状を有しており、光が通過する面には略矩形の開口部が設けられている。取付部 714 は、略凹状の断面形状を有しており、光が通過する面には略矩形の開口部が設けられている。固定部 712 と取付部 714 とは、第 1 の偏光制御部品 1

60を挟み込んだ状態で、互いに接合される。具体的には、4つの取付ネジ716を、取付部714の四隅に設けられた孔を介して、固定部712の四隅に設けられた雌ネジにねじ込むことによって、固定部712と取付部714とが接合される。そして、第1の保持部710は、固定部712を基枠600にネジ止めすることにより、基枠600に固定される。

図8は、第1の偏光板320Giと透光性基板321とで構成される第2の偏光制御部品を保持する第2の保持部720を示す説明図である。図示するように、保持部720は、図7と同様の固定部722と取付部724とを備えている。固定部722と取付部724とは、図7と同様に、第2の偏光制御部品320Gi、321を挟み込んだ状態で、4つの取付ネジ726によって互いに接合される。そして、第2の保持部720は、固定部722を基枠600にネジ止めすることにより、基枠600に固定される。

図9は、液晶パネル310Gと一对の透光性基板311、312とで構成される第3の偏光制御部品を保持する第3の保持部730を示す説明図である。図示するように、保持部730は、固定部732と取付部734とを備えている。固定部732は、図7の固定部712と同様である。取付部734は、枠形状を有している。固定部732と取付部734とは、図7と同様に、第2の偏光制御部品310G、311、312を挟み込んだ状態で、4つの取付ネジ736によって互いに接合される。そして、第3の保持部730は、固定部732を基枠600にネジ止めすることにより、基枠600に固定される。

図6に示すように、光源装置120を除く各光学部品は保持部を介して基枠600内に搭載されるが、光源装置120は、光源用ケース650内に独立して搭載される。光源用ケース650は、その上部および下部に、比較的大きな孔651、652を有している。光源用ケース650は、接続部660を介して、基枠600に固定されている。光源用ケース650と接続部660とは、断熱材料（すなわち、熱伝導率の比較的低い材料）を用いて形成されてた断熱部材である。

上記のようにして、各光学部品が基枠 600 内に搭載されると、基枠 600 が筐体 800 に収納される。

筐体 800 (図 6) は、上部筐体 810 と下部筐体 820 とで構成されている。上部筐体 810 および下部筐体 820 は、それぞれ金属材料を用いて一体成形されている。上部筐体 810 には、3箇所に孔群 811, 812, 813 が設けられており、光源装置 120 と偏光発生光学系 160 と液晶ライトバルブ 300 G との上方に、それぞれの孔群 811, 812, 813 が配置される。なお、第 2 の孔群 812 によって $\lambda/2$ 位相差板 166 で発生する熱を放出することができ、第 3 の孔群 813 によって、偏光板 320 Gi, 320 Go および液晶パネル 310 G で発生する熱を放出することができる。下部筐体 820 にも、3箇所に孔群 821, 822, 823 が設けられている。また、下部筐体 820 には、筐体 800 の内側に向けて 2 つの凸部 826, 827 が設けられている。なお、実際には、より多くの凸部が設けられている。下部筐体 820 の凸部 826, 827 には、光学部品が搭載された基枠 600 が載置され、ネジ止め固定される。下部筐体 820 と基枠 600 との間には、下部筐体 820 の凸部 826, 827 によって間隙が形成され、間隙には、2 つの冷却ファン 410, 420 が配置される。第 1 の冷却ファン (軸流ファン) 410 は、光源装置 120 の下方に配置され、第 2 の冷却ファン (シロッコファン) 420 は、液晶ライトバルブ 300 G の下方付近に配置される。

第 1 の冷却ファン 410 は、上部筐体 810 に設けられた孔群 811 と、光源用ケース 650 に設けられた 2 つの孔 651, 652 と、下部筐体 820 に設けられた孔群 821 とを通る風を発生させる。これにより、光源装置 120 が冷却される。

第 2 の冷却ファン 420 は、下部筐体 820 に設けられた孔群 822 と、凸部 827 に形成された孔と、孔群 823 とを通る風を発生させる。この風は、基枠 600 に設けられた冷却フィン 610 に当たる。これにより、基枠 600 を効率

よく冷却することができる。

前述のように、本実施例では、各光学部品を保持する保持部 710, 720, 730 と、基枠 600 と、筐体 800 とは、金属材料を用いて形成されている。これにより、特に、偏光制御素子 166, 320Gi, 310G, 320Go で発生する熱を、効率よく筐体外部に放出することが可能となる。

具体的には、 $\lambda/2$ 位相差板 166 が貼り付けられた透光性部材 164c は、第 1 の保持部 710 と接触した状態で保持されている。同様に、第 1 の偏光板 320Gi が貼り付けられた透光性基板 321 は、第 2 の保持部 720 と接触した状態で保持されており、液晶パネル 310G が貼り付けられた一対の透光性基板 311, 312 は、第 3 の保持部 730 と接触した状態で保持されている。このため、3つの偏光制御素子 166, 320Gi, 310G で発生した熱は、サファイアで形成された透光性部材 164c, 321, 311, 312 と金属製の保持部 710, 720, 730 とを介して、金属製の基枠 600 に伝わる。

一方、第 2 の偏光板 320Go が貼り付けられた透光性部材（直角プリズム）360b を含むクロスダイクロイックプリズム 360 は、基枠 600 に設けられた第 1 の凸部 601 に貼り付けられている。このため、第 2 の偏光板 320Go で発生した熱は、サファイアで形成された透光性部材（直角プリズム）360a ~ 360d を介して、金属製の基枠 600 に伝わる。

このように、本実施例では、偏光制御素子 166, 320Gi, 310G, 320Go が貼り付けられた透光性部材 164c, 321, 311, 312, 360b は、基枠 600 と熱的に接続されている。したがって、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることが可能となる。

そして、本実施例では、金属製の基枠 600 は、下部筐体 820 に設けられた凸部 826, 827 を介して、金属製の筐体 800 と接触している。すなわち、基枠 600 と筐体 800 とは熱的に接続されている。このため、各偏光制御素子 166, 320Gi, 310G, 320Go で発生した熱は、基枠 600 から筐

体 8 0 0 に伝わる。これにより、各偏光制御素子 1 6 6, 3 2 0 G i, 3 1 0 G, 3 2 0 G o の発熱に伴う温度上昇をさらに低減させることが可能となる。

さらに、前述のように、本実施例では、光源用ケース 6 5 0 と接続部 6 6 0 とは、断熱材料を用いて形成されているので、光源装置 1 2 0 と基枠 6 0 0 とは、
5 熱的に遮断されている。このため、光源装置 1 2 0 自体の発熱は著しく大きい、光源装置 1 2 0 の発熱に起因する基枠 6 0 0 の温度上昇を低減させることができる。さらに、光源装置 1 2 0 は、第 1 の冷却ファン 4 1 0 によって冷却されているので、光源装置 1 2 0 の周囲温度を低下させることができるとともに、基枠 6 0 0 の温度上昇を低減させることができる。このように、光源装置 1 2 0 の発熱
10 に起因する基枠 6 0 0 の温度上昇を低減させれば、各偏光制御素子 1 6 6, 3 2 0 G i, 3 1 0 G, 3 2 0 G o の熱を効率よく保持部 7 1 0, 7 2 0, 7 3 0 や基枠 6 0 0、筐体 8 0 0 に伝えることができ、この結果、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を効率よく低減させることが可能となる。

なお、各光学部品を保持する保持部 7 1 0, 7 2 0, 7 3 0 や、基枠 6 0 0、
15 筐体 8 0 0 を形成する金属材料としては、例えば、M g 合金や A l 合金を用いることができる。また、光源用ケース 6 5 0 や接続部 6 6 0 を形成する断熱材料としては、例えば、U P (不飽和ポリエステル樹脂) や P P S (ポリフェニレンスルフィド) を用いることができる。

以上説明したように、本実施例のプロジェクタ 1 0 0 0 は、射出させる光の偏
20 光状態を制御するための有機材料を含む偏光制御素子と、約 $5.0 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有し、偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と、を含む偏光制御部品を備えている。また、プロジェクタ 1 0 0 0 は、複数の光学部品を搭載するための金属製の基枠 6 0 0 を備えている。そして、透光性部材と基枠とは、熱的に接続されている。このようにすれば、偏光制御素子の熱を透光性部材と基
25 枠とに伝えることができるので、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることが可能となる。

なお、本明細書において、「熱的に接続されている」状態とは、熱が比較的伝わりやすい状態であることを意味している。そして、上記の透光性部材と基枠とが熱的に接続されている状態は、例えば図 6 に示す第 2 の偏光板 3 2 0 G o のように、透光性部材 3 6 0 a ~ 3 6 0 d と基枠 6 0 0 とが互いに接触した状態や、
5 例えば図 6 に示す第 1 の偏光板 3 2 0 G i のように、透光性部材 3 2 1 と基枠と 6 0 0 の双方に接触する熱伝導率の比較的高い部材（保持部 7 2 0）が介在する状態を含んでいる。

A-1. 第 1 実施例の変形例：

第 1 実施例では、偏光板とクロスダイクロックプリズムとで構成される第 4
10 の偏光制御部品は、粘着シートや接着剤によって、第 1 の凸部 6 0 1 に固定されている。一方、図 7 ~ 図 9 で説明したように、第 1 ないし第 3 の偏光制御部品は、ネジ止めによって、各保持部に固定されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、粘着シートや接着剤によって、保持部に固定されていてもよい。具体的には、透光性部材と固定部とが、粘着シートや接着剤によって接合され、透光
15 性部材と取付部とが、粘着シートや接着剤によって接合される。また、第 1 ないし第 3 の偏光制御部品を保持する各保持部（固定部）は、ネジ止めによって、基枠に固定されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、粘着シートや接着剤、金属溶接によって、基枠に固定されていてもよい。

なお、粘着シートとしては、約 $0.4 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の比較的高い熱伝導
20 率を有するものが好ましく、銅などの金属箔を含んでいることが好ましい。粘着シートとしては、例えば、株式会社寺岡製作所製の No. 7 9 2（約 $0.753 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ ）や、No. 7 0 9 0（約 $0.419 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ ）などを用いることができる。

また、接着剤としては、約 $0.1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の比較的高い熱伝導率を
25 有するものが好ましい。接着剤としては、例えば、東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製の SE 4 4 5 0（約 $1.97 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ ）や、スリーボン

ド株式会社製の No. 3305B などを用いることができる。なお、接着剤層は、比較的小さな厚みで形成されることが好ましく、例えば、約 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の厚みで形成されることが好ましい。

- さらに、金属溶接として、ろう接を採用する場合には、ろう剤としては、0.4 W / (m · K) 以上の比較的高い熱伝導率を有するものが好ましい。ろう剤としては、例えば、半田 (約 40 ~ 50 W / (m · K)) を用いることができる。

- 上記のように、透光性部材と保持部 (固定部および / または取付部) との間に、比較的厚みの小さな粘着シートや接着剤が介在する場合には、透光性部材と保持部とは直接接触していないが、密接している。また、保持部 (固定部) と基枠との間に、比較的厚みの小さな粘着シートや接着剤が介在する場合にも、保持部と基枠とは直接接触していないが、密接している。したがって、この場合にも、偏光制御素子で発生する熱を基枠に伝えることができる。また、保持部と基枠との間を、金属溶接によって接合する場合には、偏光制御素子で発生する熱を、基枠に効率よく伝えることができる。

- すなわち、「熱的に接続されている」状態は、熱が比較的伝わりやすい状態であればよく、透光性部材と基枠との間に、比較的厚みの小さな粘着シートや接着剤が介在する状態を含んでいる。

B. 第2実施例：

- 第1実施例では、図6、図8に示すように、第1の偏光板 320Gi は、透光性基板 321 とともに偏光制御部品を構成しているが、これに代えて、フィールドレンズ 234 とともに偏光制御部品を構成するようにしてもよい。

- 図10は、第1の偏光板 320Gi が貼り付けられたフィールドレンズ 234' を示す説明図である。このフィールドレンズ 234' は、サファイアで形成されている。図示するように、第1の偏光板 320Gi は、平凸状のフィールドレンズ 234' の平面に貼り付けられている。

図11は、図10に示す第1の偏光板320Giとフィールドレンズ234'とで構成される偏光制御部品を保持する保持部750を示す説明図である。保持部750は、金属製の固定部752と取付部754とを備えている。固定部752は、略L字状の断面形状を有しており、光が通過する面には略円形の開口部が設けられている。取付部754は、略凹状の断面形状を有しており、光が通過する面には略円形の開口部が設けられている。固定部752と取付部754とは、図8と同様に、偏光制御部品320Gi、234'を挟み込んだ状態で、4つの取付ネジ756によって互いに接合される。そして、保持部750は、固定部752を基枠にネジ止めすることにより、基枠に固定される。

10 本実施例においても、第1の偏光板320Giが貼り付けられたフィールドレンズ234'は、保持部750と接触した状態で保持されている。このため、第1の偏光板320Giで発生した熱は、サファイアで形成されたフィールドレンズ234'と金属製の保持部750とを介して、金属製の基枠600に伝わる。さらに、第1の偏光板320Giで発生した熱は、金属製の基枠600から金属製の筐体800に伝わる。

20 上記のように第1の偏光板（偏光制御素子）320Giとサファイアで形成されたフィールドレンズ234'とで偏光制御部品を構成するようにしても、第1の偏光板320Giの発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。また、この場合には、図6の透光性基板321と、保持部720とを省略することができる。

ところで、図10では、フィールドレンズ234'はサファイアで形成されているが、サファイアの硬度は比較的高いため、レンズ面を加工するのは比較的困難である。したがって、フィールドレンズのレンズ面は、他の材料を用いて形成するようにしてもよい。

25 図12は、第1の偏光板320Giが貼り付けられたフィールドレンズの第1の変形例を示す説明図である。図示するように、このフィールドレンズ234A

は、プラスチックレンズ234A1と、サファイアで形成された透光性基板234A2とを備えている。プラスチックレンズ234A1は、射出成形により得られる。

5 なお、透光性基板234A2の2つの面のうち、プラスチックレンズ234A1と接触する面は、比較的粗い面であってもよい。この場合には、粗面の凹凸は、接着剤によって埋められるので、粗面における光の乱反射を防止することができる。とともに、プラスチックレンズ234A1と透光性基板234A2との接合強度を高めることができる。

10 図13は、第1の偏光板320Giが貼り付けられたフィールドレンズの第2の変形例を示す説明図である。図示するように、このフィールドレンズ234Bも、図12と同様に、プラスチックレンズ234B1と、サファイアで形成された透光性基板234B2とを備えている。しかしながら、図13では、プラスチックレンズ234B1は、透光性基板234B2の一方の表面を包み込むように形成されている。このようにすれば、プラスチックレンズ234B1と透光性基板234B2との接合強度をさらに高めることができる。

20 図12、図13に示すフィールドレンズ234A、234Bを用いる場合にも、第1の偏光板320Giが貼り付けられた透光性基板234A2、234B2は、保持部750と接触した状態で保持される。このため、第1の偏光板320Giで発生した熱は、サファイアで形成された透光性基板234A2、234B2と金属製の保持部750とを介して、金属製の基枠600に伝わる。さらに、第1の偏光板320Giで発生した熱は、金属製の基枠600から金属製の筐体800に伝わる。

25 このように、プラスチックレンズ234A1、234B1が板状の透光性部材234A2、234B2上に設けられたフィールドレンズ234A、234Bを用いても、第1の偏光板320Giの発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。また、図10のフィールドレンズ234'を用いる場合と比べて、サファ

5 イアでレンズ面を形成する必要がないため、フィールドレンズ 2 3 4 A, 2 3 4 B を容易に作成することができるという利点もある。

 なお、図 1 2, 図 1 3 のフィールドレンズ 2 3 4 A, 2 3 4 B では、プラスチックレンズが用いられているが、通常ガラスで形成されたガラスレンズを用い
5 るようにしてもよい。プラスチックレンズやガラスレンズに直接偏光板を貼り付けると、偏光板の発熱により、レンズ内に温度むらが発生し、光学歪みが生じる場合がある。しかしながら、上記のように、プラスチックレンズや通常ガラス
 レンズを、サファイアで形成された板状の透光性部材の一方の面に形成し、他方の面に偏光板を貼り付けることにより、プラスチックレンズや通常ガラス
10 レンズの光学歪みをかなり低減させることが可能となる。

B-1. 第 2 実施例の変形例：

 第 2 実施例では、図 1 1 で説明したように、偏光板 3 2 0 G i を含む偏光制御部品は、ネジ止めによって、保持部に固定されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、粘着シートや接着剤によって、保持部に固定されていてもよい。
15 また、偏光制御部品を保持する保持部（固定部）は、ネジ止めによって、基枠に固定されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、粘着シートや接着剤、金属溶接によって、基枠に固定されていてもよい。

C. 第 3 実施例：

20 第 1 実施例では、図 6, 図 9 に示すように、液晶パネル 3 1 0 G と一対の透光性基板 3 1 1, 3 1 2 とで構成された第 3 の偏光制御部品は、保持部 7 3 0 によって保持されており、保持部 7 3 0 が基枠 6 0 0 に直接固定されているが、保持部は、他の部材を介して基枠 6 0 0 に固定されていてもよい。

 図 1 4 は、第 3 実施例における液晶パネル 3 1 0 G と一対の透光性基板 3 1 1, 3 1 2 とで構成される第 3 の偏光制御部品を保持する保持部 7 3 0 A を示す説明
25 図である。保持部 7 3 0 A は、図 9 の保持部 7 3 0 とほぼ同様であるが、固定部

7 3 2 Aが変更されている。すなわち、本実施例の固定部 7 3 2 Aは、2つの突出部を有している。

固定部 7 3 2 Aと取付部 7 3 4 とは、図 9 で説明したように、第 3 の偏光制御部品 3 1 0 G, 3 1 1, 3 1 2 を挟み込んだ状態で、互いに接合される。そして、
5 本実施例では、保持部 7 3 0 A が、クロスダイクロイックプリズム 3 6 0 の第 2 の直角プリズム 3 6 0 b に貼り付けられることによって、基枠 6 0 0 に固定されている。具体的には、固定部 7 3 2 A の 2 つの突出部が、第 2 の直角プリズム 3 6 0 b に貼り付けられた偏光板 3 0 2 G o の側方に、貼り付けられる。

本実施例においても、液晶パネル 3 1 0 G が貼り付けられた一对の透光性基板
10 3 1 1, 3 1 2 は、第 3 の保持部 7 3 0 A と接触した状態で保持されている。このため、液晶パネル 3 1 0 G で発生した熱は、サファイアで形成された透光性基板 3 1 1, 3 1 2 と金属製の保持部 7 3 0 A とを介して、サファイアで形成された透光性部材 3 6 0 b に伝わる。そして、液晶パネル 3 1 0 G で発生した熱は、サファイアで形成された透光性部材 3 6 0 a ~ 3 6 0 d を介して、金属製の基枠
15 6 0 0 や筐体 8 0 0 に伝わる。このようにしても、液晶パネル 3 1 0 G の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。

以上説明したように、偏光制御部品を保持する保持部を、熱伝導率の比較的高い他の部材を介して基枠に固定するようにしても、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。保持部を用いる場合には、一般に、偏光制御
20 素子が貼り付けられた透光性部材と基枠とが、少なくとも保持部を介して熱的に接続されていればよい。

このように、本発明における透光性部材と基枠とが「熱的に接続されている」状態は、例えば図 1 4 に示す液晶パネル 3 1 0 G のように、透光性部材 3 1 1, 3 1 2 と基枠 6 0 0 との双方に接触する熱伝導率の比較的高い 1 組の部材（すな
25 わち、保持部 7 3 0 A とサファイアで形成された透光性部材 3 6 0 a ~ 3 6 0 d とで構成される部材）が介在する状態を含んでいる。

D. 第4実施例：

図15は、第4実施例における筐体800Aを示す説明図である。この筐体800Aは、図6に示す筐体800とほぼ同じであるが、第1のレンズアレイ140の上方および下方に凸部819、829が設けられている。具体的には、上部筐体810Aには、筐体800Aの内側に向かう第1の凸部819が設けられており、下部筐体820Aには、筐体800Aの内側に向かう第2の凸部829が設けられている。また、第1の凸部819は、第1のレンズアレイ140を保持する保持部790の上端にほぼ達しており、第2の凸部829は、基枠600の底部の下面にほぼ達している。

なお、第1のレンズアレイを保持する保持部790は、略L字状の断面形状を有しており、光が通過する面に略矩形の開口部が設けられている。第1のレンズアレイ140は、保持部790に貼り付けられており、保持部790が基枠600に固定されている。

図示するように、2つの凸部819、829と第1のレンズアレイ140と保持部790とによって、筐体800内は、光源装置120が収納された第1の領域W1と、他の第2の領域W2とに区分される。このように、筐体800内を2つの領域に区分すれば、光源装置120によって加熱された空気が、第1の領域W1から第2の領域W2に流出するのを防止することができる。したがって、第2の領域W2内に収納された偏光制御素子166、320Gi、310G、320Goの温度上昇をさらに低減させることが可能となる。

E. 第5実施例：

第1実施例では、図6に示すように、各光学部品は、個別に準備された保持部によって保持されているが、複数の光学部品が共通の保持部によって保持されていてもよい。

図16は、照明光学系100に含まれる複数の光学部品を保持する保持部701を示す説明図である。保持部701は、金属材料を用いて一体成形されている。図示するように、保持部701は、第1および第2のレンズアレイ140、150と偏光発生光学系160と重畳レンズ170とを保持している。図16(A)は、保持部701を第1のレンズアレイ140側から見たときの斜視図であり、図16(B)は、保持部701を重畳レンズ170側から見たときの斜視図である。

図16(A)、(B)に示すように、保持部701は、略直方体形状の外形を有しており、光学部品を上方(z方向)から保持部701の内側に挿入するための開口面を有している。また、第1のレンズアレイ140が搭載される光入射面および重畳レンズ170が搭載される光射出面には、光を通過させるための開口部が設けられている。保持部701には、各光学部品140、150、160、170の位置を規定するための凸部および凹部が、保持部701の上面から底面まで、保持部701の内側に向けて形成されている。なお、これらの凸部や凹部は、保持部701の対向する側面に対で設けられている。

本実施例においても、 $\lambda/2$ 位相差板166が貼り付けられた透光性部材164cを含む偏光発生光学系160は、保持部701と接触した状態で保持されている。このため、 $\lambda/2$ 位相差板166で発生した熱は、サファイアで形成された透光性部材164cと金属製の保持部701とを介して、金属製の基枠600に伝わる。さらに、 $\lambda/2$ 位相差板166で発生した熱は、金属製の基枠600から金属製の筐体800に伝わる。このように、複数の光学部品を保持する共通の保持部701を用いても、偏光制御素子166の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。

本実施例では、照明光学系100に含まれる複数の光学部品が共通の保持部によって保持される場合について説明したが、他の複数の光学部品が共通の保持部によって保持されるようにしてもよい。

なお、本実施例では、 $\lambda/2$ 位相差板166を含む偏光制御部品は、粘着シートや接着剤によって、共通の保持部701に固定されている。また、本実施例では、共通の保持部は、ネジ止めによって、基枠に固定されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、粘着シートや接着剤、金属溶接によって、基枠に固定されていてもよい。

F. 第6実施例：

図17は、第6実施例において、プロジェクタの各光学部品が搭載される基枠600Bの概略を示す斜視図である。基枠600Bは、第1実施例(図6)の基枠600と同様に、図1に示す一連の光学部品を囲むような形状を有している。ただし、第1実施例の基枠600と異なり、本実施例の基枠600Bは、その端部に、略直方体形状の外形を有する光源搭載部608Bを備えている。そして、光源搭載部608Bを含む基枠600Bは、熱伝導率の比較的高い金属材料(例えば、約156W/(m・K)の熱伝導率を有するMg合金や、約237W/(m・K)の熱伝導率を有するAl合金)を用いて一体成形されている。なお、光源搭載部608Bを除く基枠600Bは、その上面に開口面を有しているが、光源搭載部608Bは、その底面に開口面を有している。

基枠600Bの側部の内面には、光学部品を搭載するための凸部が形成されている。基枠600Bの底部600Bbの内面(上面)には、光学部品を搭載するための凹凸を有する柱状部が立設されている。なお、基枠600Bの底部600Bbの内面には、クロスダイクロイックプリズムを搭載するための凸部601Bが設けられている。凸部601Bの周辺には、比較的低い領域Wが形成されており、この領域Wには、3つの比較的大きな略矩形の孔620R、620G、620Bが形成されている。

図18は、プロジェクタの各光学部品が搭載された基枠600Bの概略を示す斜視図である。図示するように、基枠600Bには、照明光学系100'や、色

光分離光学系 200、リレー光学系 220、液晶ライトバルブ 300R、300G、300B、クロスダイクロイックプリズム 360、投写光学系 380などを構成する種々の光学部品が搭載されている。

5 なお、図 2 において説明したように、第 1 実施例の照明光学系 100 では、光源装置 120 は、ランプ 122 とリフレクタ 124 と平行化レンズ 126 とを備えているが、本実施例の照明光学系 100' では、光源装置 120' は、ランプ 122 およびリフレクタ 124 のみを備えている。

10 光源装置 120' は、側部と底部とで構成された略凹状の断面を有する光源用ケース 650B に収納された後に、光源搭載部 608B 内に搭載される。なお、平行化レンズ 126 は、基枠 600B に直接搭載されており、光源装置 120' と平行化レンズ 126 とを除く照明光学系 100' は、図 16 に示すような保持部 701B に保持された状態で、基枠 600B に搭載されている。

15 光源用ケース 650B は、第 1 実施例と同様に、熱伝導率の比較的低い断熱材料（例えば、前述の UP や PPS）で形成されている。しかしながら、本実施例では、光源用ケース 650B の上面は、開口面となっている。このため、光源装置 120' の熱は、基枠 600B の光源搭載部 608B に比較的に伝わり易い。そこで、本実施例では、光源搭載部 608B の内壁には、図示しない断熱部材が設けられている。断熱部材としては、約 $0.1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下の熱伝導率を有する部材を用いることが好ましく、例えば、セラミック系材料やシリコン系発

20 泡材料などで形成された断熱部材を用いることができる。セラミック系材料としては、セラミックやセラミック複合材料（例えば、セラミック繊維とロックウールとアルミナ繊維とカーボン繊維との複合材料）などを用いることができる。シリコン系発泡材料としては、シリコンゴムやシリコンスポンジを用いることができる。また、光源搭載部 608B の内壁に、セラミック膜をコーティング

25 するようにしてもよい。一般には、光源装置と基枠との間には、断熱部材が配置されていればよい。これにより、光源装置 120' と基枠 600B とを、熱的に

遮断することができるので、光源装置の発熱に起因する基枠の温度上昇を低減させることができ、この結果、偏光制御素子で発生する熱を、基枠に効率よく伝えることが可能となる。

図 1 9 は、第 6 実施例における液晶パネル 3 1 0 G と一対の透光性基板 3 1 1 , 3 1 2 とで構成される第 3 の偏光制御部品を保持する第 3 の保持部 7 3 0 B の概略を示す説明図である。保持部 7 3 0 B は、金属製の固定部 7 3 2 B と取付部 7 3 4 B とを備えている。

固定部 7 3 2 B は、枠部 7 3 2 B 1 と、枠部 7 3 2 B 1 の四隅付近に立設された柱状部 7 3 2 B 2 と、を備えている。各柱状部 7 3 2 B 2 は、比較的大きな直径を有する第 1 の円柱部 B 2 a と、比較的小さな直径を有する第 2 の円柱部 B 2 b と、を有している。そして、各柱状部 7 3 2 B 2 の先端、より具体的には、第 2 の円柱部 B 2 b の先端には、雄ネジが形成されている。取付部 7 3 4 B は、2 つの部分取付部 7 3 4 B 1 , 7 3 4 B 2 を備えている。第 1 の部分取付部 7 3 4 B 1 は、図 9 の取付部 7 3 4 と同じである。第 2 の部分取付部 7 3 4 B 2 は、枠形状を有している。なお、2 つの部分取付部 7 3 4 B 1 , 7 3 4 B 2 の四隅には、柱状部 7 3 2 B 2 の第 1 の円柱部 B 2 a より小さく第 2 の円柱部 B 2 b より大きな直径を有する孔が設けられている。

2 つの部分取付部 7 3 4 B 1 , 7 3 4 B 2 は、第 3 の偏光制御部品 3 1 0 G , 3 1 1 , 3 1 2 を挟み込んだ状態で、接合される。そして、取付部 7 3 4 B の四隅の孔に、固定部 7 3 2 B の各柱状部 7 3 2 B 2 を貫通させる。この後、4 つの取付ネジ 7 3 6 B を、各柱状部 7 3 2 B 2 の先端の雄ネジにねじ込むことによって、固定部 7 3 2 B と取付部 7 3 4 B とが接合される。そして、第 3 の保持部 7 3 0 B は、クロスダイクロックプリズム 3 6 0 の第 2 の直角プリズム 3 6 0 b に貼り付けられることによって、基枠 6 0 0 に固定される。

本実施例においても、液晶パネル 3 1 0 G が貼り付けられた一対の透光性基板 3 1 1 , 3 1 2 は、第 3 の保持部 7 3 0 B と接触した状態で保持されている。こ

のため、液晶パネル 310 G で発生した熱は、サファイアで形成された透光性基板 311, 312 と金属製の保持部 730 B とを介して、サファイアで形成された透光性部材 360 b に伝わる。そして、液晶パネル 310 G で発生した熱は、サファイアで形成された透光性部材 360 a ~ 360 d を介して、金属製の基枠 5 600 B に伝わる。このようにしても、図 14 と同様に、液晶パネル 310 G の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。

図 20 は、図 18 の基枠 600 B に基枠蓋 680 B を取り付けたときの様子を示す斜視図である。なお、基枠蓋 680 B も、基枠 600 B と同様に、金属材料を用いて一体成形されている。図示するように、この基枠蓋 680 B は、照明光学系 100' と色光分離光学系 200 とリレー光学系 220 とを覆うように成形されている。なお、基枠蓋 680 B の上面には、3 つの液晶ライトバルブ 300 R, 300 G, 300 B の最も近くに配置された 3 つのミラー 204, 208, 228 の角度を調整するための 3 つのミラー調整機構 204 AD, 208 AD, 228 AD が取り付けられている。なお、ミラー調整機構は、他のミラー、例えば、ダイクロイックミラー 202 と反射ミラー 224 の角度を調整するように設けられていてもよい。

プロジェクタの各光学部品は、図 18, 図 20 に示すように、基枠 600 B 内に搭載された後に、筐体内に収納される。図 21 は、筐体 800 B の外観を示す説明図である。筐体 800 B は、上部筐体 810 B と下部筐体 820 B とで構成されており、上部筐体 810 および下部筐体 820 は、それぞれ金属材料を用いて一体成形されている。なお、上部筐体 810 B には、2 組のスリット群 811 B, 812 B が設けられている。

図 22 は、図 21 に示す筐体 800 B の内部の様子を示す説明図である。筐体 800 B 内には、基枠 600 B と 2 つの冷却ファン 410 B, 420 B とが収納されている。なお、実際には、筐体 800 B 内には、光源装置 120' や液晶ライトバルブ 300 R, 300 G, 300 B などにより電力を供給するための電力供給 25

部や、これらを制御するための制御部なども収納されている。

本実施例においても、金属製の基枠 600B は、第 1 実施例（図 6）と同様に、下部筐体 820B に設けられた図示しない凸部（接続部）を介して、金属製の基枠 800 と接触しており、基枠 600B と筐体 800B とは、熱的に接続されている。このため、各偏光制御素子で発生した熱は、基枠 600B から筐体 800B に伝わり、この結果、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をさらに低減させることが可能となる。

第 1 の冷却ファン（軸流ファン）410B は、クロスダイクロイックプリズム 360（図 20）の上方に設けられている。第 1 の冷却ファン 410B は、上部筐体 810B の第 1 のスリット群 811B を介して、筐体 800B の外部から内部に向かう風を発生させる。第 2 の冷却ファン（シロッコファン）420B は、光源装置 120' が搭載された光源搭載部 608B と隣接するように設けられている。第 2 の冷却ファン 420B は、上部筐体 810B の第 2 のスリット群 812B を介して、筐体 800B の内部から外部に向かう風を発生させる。すなわち、図 21 に示すように、第 1 の冷却ファン 410B によって外部から導入された風は、第 2 の冷却ファン 420B によって、外部に排出される。

図 23 は、図 22 に示す第 1 の冷却ファン 410B 付近の様子を示す説明図である。なお、図 23 は、図 21 に示す第 1 のスリット群 811B 付近を、xz 平面と平行な面で切断したときの概略断面図を示している。クロスダイクロイックプリズム 360 は、基枠 600B の底部 600Bb の内面に設けられた凸部 601B（図 17）に搭載されている。クロスダイクロイックプリズム 360 の側面には、所定の空隙が設けられた状態で、3 つの液晶パネル 310R, 310G, 310B を保持する保持部 730B（図 19）が貼り付けられている。

図 23 に示すように、本実施例では、基枠 600B と下部筐体 820B との間には、基枠 600B と下部筐体 820B との双方に接触するように、熱伝導性ゴム 830B が配置されている。熱伝導性ゴム 830B は、クロスダイクロイック

プリズム 3 6 0 が搭載された凸部 6 0 1 B の下方に配置されており、クロスダイクロイックプリズム 3 6 0 から基枠 6 0 0 B に伝えられた熱は、熱伝導性ゴム 8 3 0 B を介して、筐体 8 0 0 B に伝えられる。このように熱伝導性ゴムを用いても、金属製の基枠 6 0 0 B と金属製の筐体 8 0 0 B とを、熱的に接続することができる。なお、熱伝導性ゴム 8 3 0 B としては、シリコンゴムに熱伝導率の比較的高い金属粉（例えば、酸化アルミニウムや窒化ホウ素など）を添加したものを利用することができる。

第 1 の冷却ファン 4 1 0 B は、図示しない保持部によって、クロスダイクロイックプリズム 3 6 0 の上方に配置されている。第 1 の冷却ファン 4 1 0 B によって導入された風は、クロスダイクロイックプリズム 3 6 0 の周辺を通して、基枠 6 0 0 B の底部に設けられた孔 6 2 0 R, 6 2 0 G, 6 2 0 B（図 1 7）に引き込まれる。なお、このとき、液晶パネル 3 1 0 R, 3 1 0 G, 3 1 0 B を含む偏光制御部品や、液晶パネル 3 1 0 R, 3 1 0 G, 3 1 0 B を保持する保持部 7 3 0 B は、空冷されるので、液晶パネルの発熱に伴う温度上昇をさらに低減させることが可能となる。そして、孔 6 2 0 R, 6 2 0 G, 6 2 0 B に引き込まれた風は、基枠 6 0 0 B の下部に設けられた通風路 A G に導かれる。

図 2 4 は、基枠 6 0 0 B の底部の外面を示す説明図である。図示するように、基枠 6 0 0 B の底部 6 0 0 B b の外面には、複数の冷却フィン 6 3 1 ~ 6 3 3 が設けられている。第 1 の冷却フィン 6 3 1 は、図 1 8 に示すクロスダイクロイックプリズム 3 6 0 と液晶ライトバルブ 3 0 0 R, 3 0 0 G, 3 0 0 B と色光分離光学系 2 0 0 とが搭載された領域を囲むように設けられている。複数の第 2 の冷却フィン 6 3 2 は、図 1 8 に示すクロスダイクロイックプリズム 3 6 0 から照明光学系 1 0 0' に向かう方向に沿って設けられている。第 3 の冷却フィン 6 3 3 は、図 1 8 に示す照明光学系 1 0 0' の平行化レンズ 1 2 6 が搭載された位置付近において y 方向に沿うように配置されている。そして、各冷却フィン 6 3 1 ~ 6 3 3 の先端は、基枠 6 0 0 B を下部筐体 8 2 0 B（図 2 2）内に収納した際に、

下部筐体 820B の底部に接するような幅を有している。なお、第1 および第3 の冷却フィン 631, 633 によって、基枠 600B と下部筐体 820B との間に、図 23 に示す通風路 AG が構成される。

孔 620R, 620G, 620B を介して基枠 600B の底部 600Bb の外
5 面に導かれた風は、第1 および第3 の冷却フィン 631, 633 に囲まれた領域
(すなわち、通風路 AG) を、第2 の冷却フィン 632 に沿って進む。そして、
第3 の冷却フィン 633 付近に達した風は、第2 の冷却ファン 420B (図 22)
によって、+y 方向に導かれる。その後、通風路 AG 内の風は、第2 の冷却ファ
ン 420B によって、筐体 800B の外部に排出される。

10 このように、冷却フィン 631 ~ 633 を設けることにより、第1 実施例 (図
6) と同様に、基枠 600B を効率よく冷却することができる。また、本実施例
では、複数の第2 の冷却フィン 632 によって、複数の流路が形成されている。
このため、通風路 AG を通る風は乱流になり難く、この結果、基枠 600B をさ
らに効率よく冷却することが可能となっている。

15 ところで、本実施例では、金属製 (例えば、Mg 合金や Al 合金) の基枠 60
0B の外面には、酸化被膜が形成されている。なお、酸化被膜は、例えば、陽極
酸化処理によって形成可能である。酸化被膜を形成することにより、基枠 600
B の熱を、筐体 800B に効率よく伝えることができる。すなわち、外面に酸化
被膜が形成された基枠 600B を用いる場合には、金属製の基枠をそのまま用い
20 る場合と比べて、放射率が高くなる。ここで、放射率とは、理想的な黒体の全放
射エネルギーを W とし、対象物の全放射エネルギーを W' としたときの比率 ε (W'/W)
を意味し、比率 ε は、0 ~ 1 の値を取り得る。そして、基枠 600B の放
射率が高まることにより、基枠 600B の温度を比較的小さくすることができる
ので、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることができる。

25 また、本実施例では、筐体 800B (図 22) の外面にも、酸化被膜が形成さ
れている。このため、筐体 800B の熱を効率よく外部に放出することができ、

この結果、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることが可能となる。

なお、本実施例では、基枠 6 0 0 B および筐体 8 0 0 B の外面には、酸化被膜が形成されているが、これに代えて、他の膜を形成するようにしてもよい。例えば、基枠 6 0 0 B や筐体 8 0 0 B を構成する金属よりも高い放射率を有する金属を、基枠 6 0 0 B や筐体 8 0 0 B の外面にメッキするようにしてもよい。

一般には、基枠 6 0 0 B や筐体 8 0 0 B の外面には、放射率が高くなるような膜が形成されていけばよい。

なお、本実施例では、筐体 8 0 0 B の外面には、酸化被膜が形成されているが、これに代えて、樹脂材料を含む膜を形成するようにしてもよい。なお、このような膜としては、例えば、ポリエステル層とエポキシ樹脂層とアクリル樹脂層とがこの順に筐体 8 0 0 B 上に積層された膜を用いることができる。こうすれば、人が筐体 8 0 0 B の外面を触れたときの感覚温度を比較的小さくすることができる。なお、上記の例において、最上層のアクリル樹脂層に適当な着色材料（例えば、染料）を添加した膜を用いれば、筐体 8 0 0 B の放射率を高めることも可能である。

G. 第 7 実施例：

図 2 5 は、第 7 実施例における筐体 8 0 0 B の内部の様子を示す説明図である。本実施例のプロジェクトは、第 6 実施例（図 2 2）とほぼ同じであるが、金属製の光源搭載部 6 0 8 B 上には、ヒートパイプ 4 4 0 が設けられている。なお、ヒートパイプ 4 4 0 は、金属製の固定部 4 5 0 によって、光源搭載部 6 0 8 B 上に固定されている。

図 2 6 は、図 2 5 に示すヒートパイプ 4 4 0 付近を x z 平面と平行な面で切断したときの概略断面図である。ヒートパイプ 4 4 0 は、パイプ 4 4 2 と、パイプ 4 4 2 の内壁に設けられたウィック 4 4 4 と、パイプ 4 4 2 内に封入された作動

流体と、を備えている。パイプ４４２は、アルミニウムや銅などの熱伝導率の比較的高い金属材料で形成される。ウィックとしては、例えば、多孔質部材や網状部材などが用いられる。なお、パイプの内壁に溝（グルーブ）を形成し、これをウィックとして用いることも可能である。また、作動流体としては、例えば、水
5 やメタノールなどが用いられる。

ヒートパイプ４４０は、その第１の端部４４０ａが光源搭載部６０８Ｂの上部に接し、第２の端部４４０ｂが上部筐体８１０Ｂに接するように、成形されている。第１の端部４４０ａは、蒸発部として機能し、第２の端部４４０ｂは、凝縮部として機能する。すなわち、作動流体は、第１の端部４４０ａにおいて、光源
10 搭載部６０８Ｂから熱を吸収して蒸発する。蒸気は、第２の端部４４０ｂにおいて、上部筐体８１０Ｂに熱を放出して凝縮される。なお、第２の端部４４０ｂで凝縮した作動流体は、毛細管力によって、ウィック４４４を移動し、第１の端部４４０ａに戻る。

上記のように、ヒートパイプ４４０は、作動流体の蒸発時および凝縮時の潜熱
15 とを利用した電熱素子である。ヒートパイプの熱伝導率は、パイプを形成する材料や作動流体などに応じて異なるが、例えば、銅ロッドの約８０倍の熱伝導率を有している。したがって、光源搭載部６０８Ｂ上にヒートパイプ４４０を設けることにより、光源搭載部６０８Ｂの熱を、上部筐体８１０Ｂに効率よく伝えることができ、この結果、光源搭載部６０８Ｂの熱を効率よく外部に放出することが
20 可能となる。

なお、本実施例のヒートパイプ４４０は、基枠６００Ｂと筐体８００Ｂとを熱的に接続するように配置されているが、ヒートパイプ４４０の第２の端部４４０
bは、上部筐体８１０Ｂに接触していないようにしてもよい。例えば、第２の端部４４０ｂを、第２の冷却ファン４２０Ｂの吸気口または排出口付近に配置する
25 ようにしてもよい。また、本実施例では、ヒートパイプ４４０は、光源搭載部６０８Ｂ上に配置されているが、これに代えて、あるいは、これと共に、各偏光制

御素子の付近に配置するようにしてもよい。こうすれば、各偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をさらに低減させることができる。一般には、プロジェクタは、ヒートパイプを備えていればよい。

- 5 なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

(1) 第1ないし第5実施例(図6, 図15)では、基枠600の底部の下面に冷却フィン610が設けられており、冷却ファン420からの風が冷却フィン6
10 10に当たることにより、基枠600が効率よく冷却されている。また、第6および第7実施例(図24)では、基枠600Bの底部の下面に冷却フィン631
~633が設けられており、冷却ファン410Bからの風が冷却フィン631~
633に当たることにより、基枠600Bが効率よく冷却されている。しかしながら、冷却ファン420, 410Bは、その設置が困難な場合には省略してもよい。
15 この場合にも、冷却フィンにより、基枠を冷却することができるので、偏光制御素子で発生する熱を、基枠に効率よく伝え、偏光制御素子の温度上昇を低減させることができる。また、上記実施例では、冷却フィンは基枠の底部の下面(外面)に設けられているが、側部の外面に設けるようにしてもよい。

一般に、複数の光学部品が搭載される基枠の外面には、冷却フィンが設けられ
20 ていることが好ましい。

(2) 上記実施例では、偏光制御部品を構成する透光性部材は、サファイアで形成されているが、これに代えて、二酸化珪素を主成分とするガラスで形成されていてもよい。この場合にも、偏光制御素子で発生する熱を、透光性部材と基枠とに伝えることができ、この結果、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇を低減させることができる。一般に、透光性部材は、約 $0.8 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有していればよい。
25

(3) 第1ないし第4実施例では、各光学部品は、個別に準備された保持部710, 720, 730, 750, 790によって保持されており、第5ないし第7実施例では、複数の光学部品が、共通の保持部701, 701Bによって保持されている。このように、上記実施例では、各光学部品は保持部によって保持されているが、保持部は省略してもよい。すなわち、基枠の内側に、図16の共通の保持部701の内側に形成されたような凸部や凹部を設けて、これを利用して各光学部品を基枠内に搭載するようにしてもよい。

(4) 上記実施例では、基枠600, 600Bは、Mg合金やAl合金などの金属材料で形成されているが、熱伝導率の比較的高い金属材料(金属粉)が添加された樹脂材料で形成されていてもよい。この場合にも、約10W/(m・K)以上の比較的高い熱伝導率を得ることができ、例えば、酸化アルミニウム(Al_2O_3)が添加されたBMC(bulk molding compound)を用いることができる。なお、BMCは、不飽和ポリエステルなどの熱硬化性樹脂をガラス短繊維で強化した複合材料である。こうすれば、金属材料のみで基枠を形成する場合と比べ、プロジェクトを軽量化することができるという利点がある。ただし、上記実施例のように、金属材料のみで形成された基枠(すなわち、金属製の基枠)を用いる場合には、基枠の熱伝導率を比較的高くすることができるので、偏光制御素子の発熱に伴う温度上昇をより低減させることができるという利点がある。

一般には、照明光学系から投写光学系までの光路に配置される複数の光学部品を搭載するための基枠は、金属材料を含む材料を用いて形成されていればよい。

(5) 上記実施例では、偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と基枠とが互いに接触することによって、あるいは、透光性部材と基枠との双方に接触する熱伝導率の比較的高い部材を介在させることによって、透光性部材と基枠とが熱的に接続されている。後者の場合には、保持部に代えて、あるいは、保持部とともに、熱伝導率の比較的高いシート(熱伝導シート)を用いるようにしてもよい。具体的には、透光性部材と基枠との双方に熱伝導シートを接触させることによ

て、透光性部材と基枠とを熱的に接続するようにすればよい。なお、この場合には、熱伝導シートによって透光性部材と基枠とが熱的に接続されるので、保持部を金属材料よりも熱伝導率の低い材料（例えば、上記の金属材料が添加された樹脂材料）で形成するようにしてもよい。また、熱伝導シートとしては、グラファイト製のシートや、金属製のシートなどを用いることができる。グラファイト製のシートとしては、例えば、松下電子部品株式会社製のPGSグラファイトシート（商標）を用いることができる。

このように、一般には、偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と基枠とが、熱的に接続されていればよい。

10 （６）第１ないし第５実施例（図６，図１５）では、基枠と筐体との間は、基枠を筐体に取り付けるための凸部（接続部）８２６，８２７，８２９を介して、接続されている。第６および第７実施例では、さらに、基枠と筐体との間には、熱伝導性ゴム８３０Ｂが配置されている。なお、熱伝導性ゴムに代えて、上記の熱伝導シートを配置するようにしてもよい。そして、第７実施例では、さらに、
15 基枠と筐体との間には、ヒートパイプ４４０が配置されている。このようにすれば、基枠６００Ｂの熱を効率よく筐体８００Ｂに伝えることができる。このように、一般には、基枠と筐体とが、熱的に接続されていればよい。

（７）上記実施例では、透過型のプロジェクタに本発明を適用した場合を例に説明しているが、本発明は反射型のプロジェクタにも適用することが可能である。
20 ここで、「透過型」とは、透過型液晶パネルのように光変調手段としての電気光学装置が光を透過するタイプであることを意味しており、「反射型」とは、反射型液晶パネルのように光変調手段としての電気光学装置が光を反射するタイプであることを意味している。反射型のプロジェクタにこの発明を適用した場合にも、透過型のプロジェクタとほぼ同様の効果を得ることができる。

25 （８）上記実施例では、プロジェクタ１０００は、電気光学装置として液晶パネルを備えているが、これに代えて、マイクロミラー型光変調装置を備えるように

してもよい。マイクロミラー型光変調装置としては、例えば、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）（TI社の商標）を用いることができる。電気光学装置としては、一般に、入射光を画像情報に応じて変調するものであればよい。

- （９）上記実施例においては、カラー画像を表示するプロジェクタ１０００を例
5 に説明しているが、モノクロ画像を表示するプロジェクタにおいても同様である。

産業上の利用可能性

この発明は、画像を投写表示するプロジェクタに適用可能である。

請求の範囲

1. プロジェクタであって、
照明光学系と、
5 前記照明光学系からの光を画像情報に応じて変調する電気光学装置と、
前記電気光学装置で得られる変調光を投写する投写光学系と、
金属材料を含む材料を用いて形成され、前記照明光学系から前記投写光学系までの光路に配置される複数の光学部品を搭載するための基枠と、
を備え、
10 前記複数の光学部品のうちの少なくとも1つは、
射出させる光の偏光状態を制御するための有機材料を含む偏光制御素子と、
約 $0.8 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有し、前記偏光制御素子が貼り付けられた透光性部材と、
を備える偏光制御部品であり、
15 前記透光性部材と前記基枠とは、熱的に接続されていることを特徴とするプロジェクタ。
2. 請求項1記載のプロジェクタであって、
前記透光性部材は、約 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有する、プロジ
20 エクタ。
3. 請求項2記載のプロジェクタであって、
前記基枠は、金属製である、プロジェクタ。
- 25 4. 請求項3記載のプロジェクタであって、
前記偏光制御部品は、前記透光性部材と接触する金属製の保持部によって保持

されており、

前記透光性部材と前記基枠とは、少なくとも前記保持部を介して、熱的に接続されている、プロジェクト。

5 5. 請求項4記載のプロジェクトであって、
前記保持部は、粘着シートを介して前記基枠に固定されている、プロジェクト。

6. 請求項4記載のプロジェクトであって、
前記保持部は、接着剤を介して前記基枠に固定されている、プロジェクト。

10

7. 請求項4記載のプロジェクトであって、
前記保持部は、金属溶接によって前記基枠に固定されている、プロジェクト。

8. 請求項4記載のプロジェクトであって、

15 前記透光性部材は、粘着シートを介して前記保持部に貼り付けられている、プロジェクト。

9. 請求項4記載のプロジェクトであって、

前記透光性部材は、接着剤を介して前記保持部に貼り付けられている、プロジ

20 エクタ。

10. 請求項4記載のプロジェクトであって、

前記保持部は、

前記基枠に固定される固定部と、

25 前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、
を備え、

前記固定部は、粘着シートを介して前記基枠に固定されている、プロジェクト。

1 1. 請求項 4 記載のプロジェクトであって、

前記保持部は、

5 前記基枠に固定される固定部と、

前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、

を備え、

前記固定部は、接着剤を介して前記基枠に固定されている、プロジェクト。

10 1 2. 請求項 4 記載のプロジェクトであって、

前記保持部は、

前記基枠に固定される固定部と、

前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、

を備え、

15 前記固定部は、金属溶接によって前記基枠に固定されている、プロジェクト。

1 3. 請求項 4 記載のプロジェクトであって、

前記保持部は、

前記基枠に固定される固定部と、

20 前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、

を備え、

前記透光性部材は、粘着シートを介して前記固定部および／または前記取付部に貼り付けられている、プロジェクト。

25 1 4. 請求項 4 記載のプロジェクトであって、

前記保持部は、

前記基枠に固定される固定部と、

前記透光性部材を前記固定部に取り付けるための取付部と、

を備え、

前記透光性部材は、接着剤を介して前記固定部および／または前記取付部に貼

5 り付けられている、プロジェクタ。

15 15. 請求項3記載のプロジェクタであって、さらに、

前記照明光学系から前記投写光学系までの光路に配置されるすべての光学部品
を収納する金属製の筐体を備え、

10 前記基枠と前記筐体とは、熱的に接続されている、プロジェクタ。

16 16. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記照明光学系は、光源装置を備えており、

前記光源装置と前記基枠とは、熱的に遮断されている、プロジェクタ。

15

17 17. 請求項16記載のプロジェクタであって、

前記光源装置と前記基枠との間には、断熱部材が配置されている、プロジェク
タ。

20 18. 請求項3記載のプロジェクタであって、さらに、

前記基枠の外面には、冷却フィンが設けられている、プロジェクタ。

19 19. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記基枠の外面には、放射率を高める膜が形成されている、プロジェクタ。

25

20 20. 請求項15記載のプロジェクタであって、

前記筐体の外面には、放射率を高める膜が形成されている、プロジェクタ。

21. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記偏光制御素子は、前記電気光学装置としての液晶パネルである、プロジェクタ。

5

22. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記偏光制御素子は、偏光板である、プロジェクタ。

10 23. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記偏光制御素子は、位相差板である、プロジェクタ。

24. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記透光性部材は、レンズである、プロジェクタ。

15

25. 請求項3記載のプロジェクタであって、

前記偏光制御部品は、さらに、レンズを備え、

前記レンズは、板状の前記透光性部材上に設けられている、プロジェクタ。

20 26. 請求項25記載のプロジェクタであって、

前記レンズは、プラスチックで形成されている、プロジェクタ。

27. 請求項3記載のプロジェクタであって、

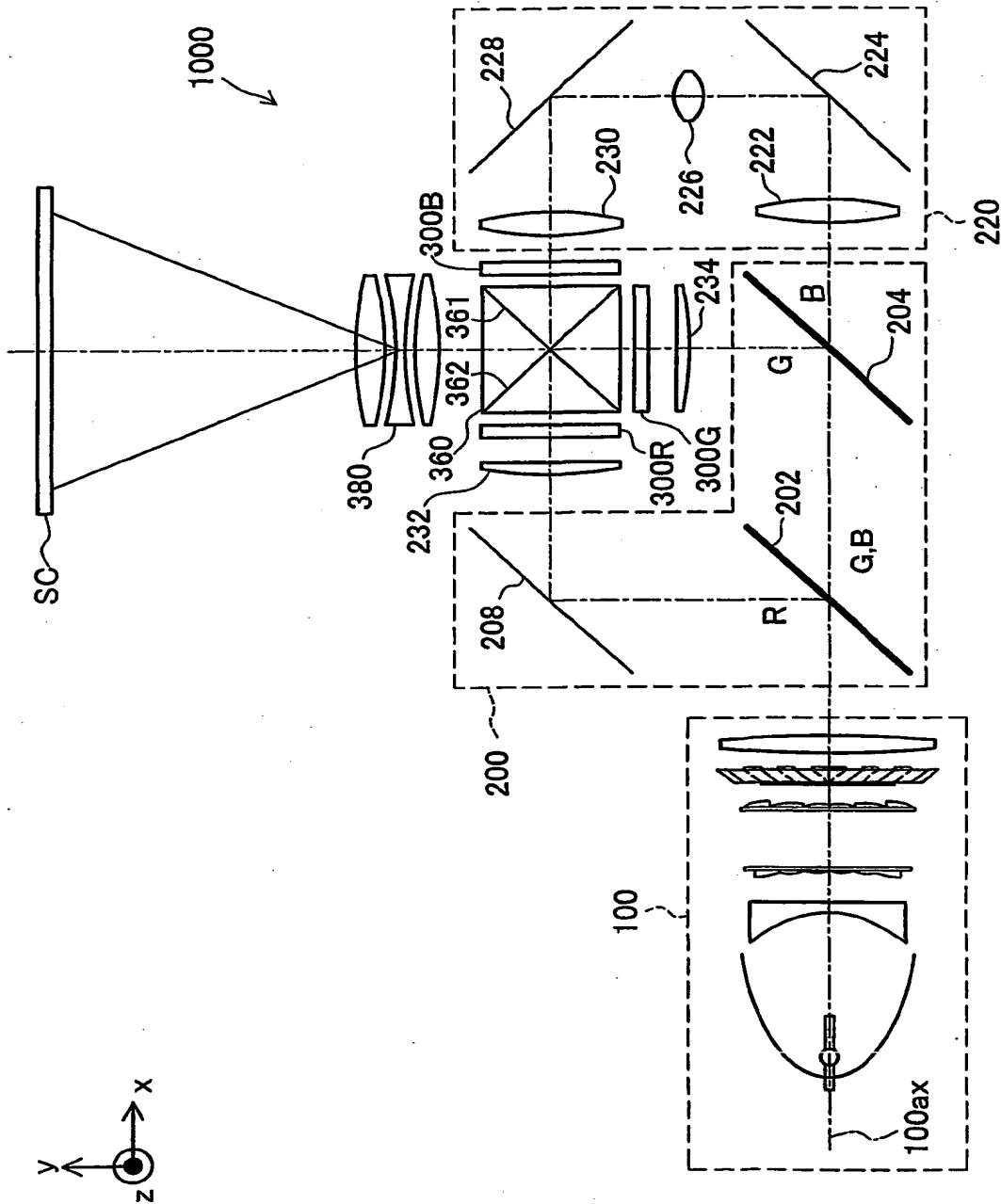
前記透光性部材は、サファイア部材である、プロジェクタ。

25

28. 請求項3記載のプロジェクタであって、

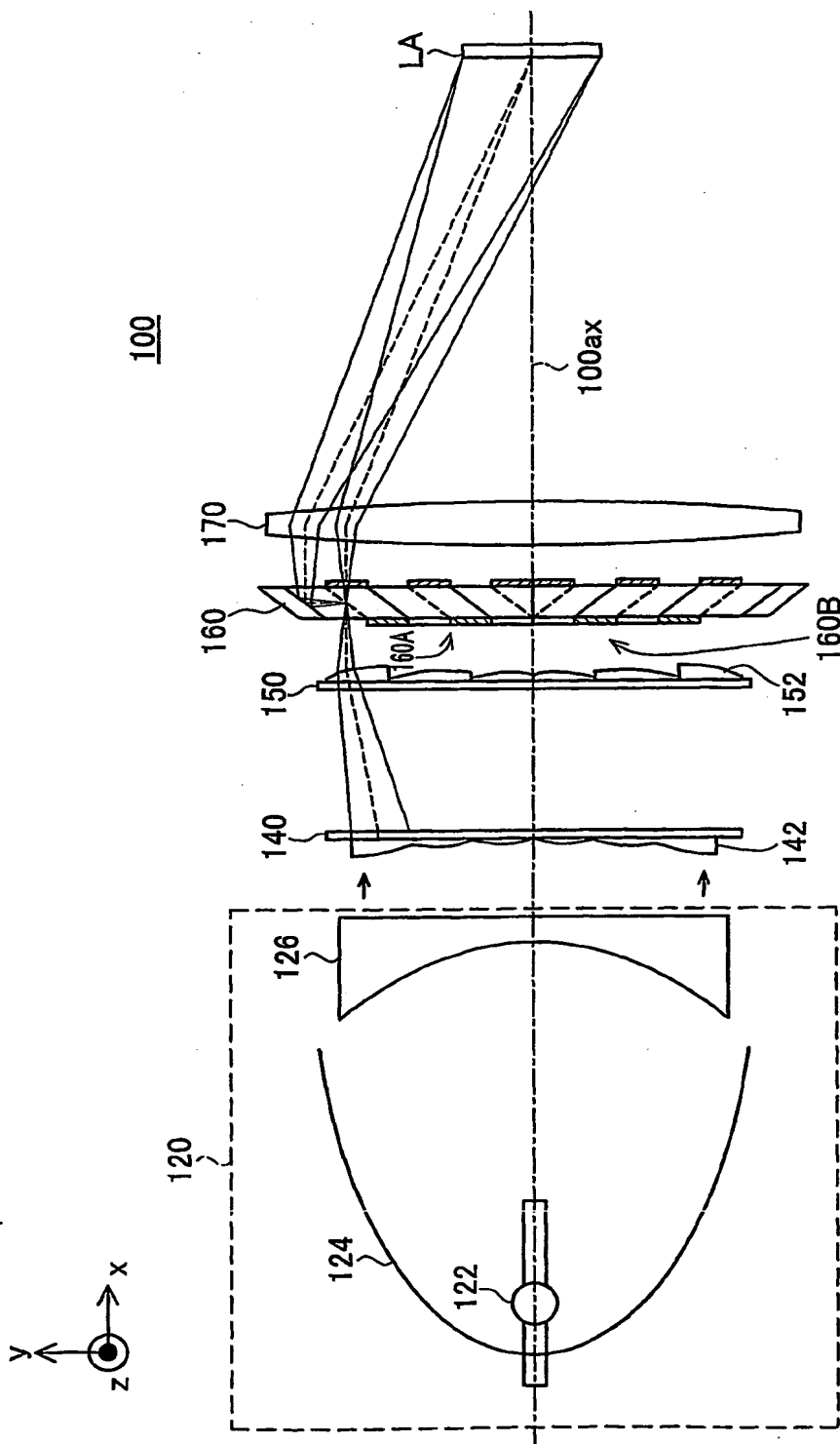
前記透光性部材は、水晶部材である、プロジェクタ。

図 1



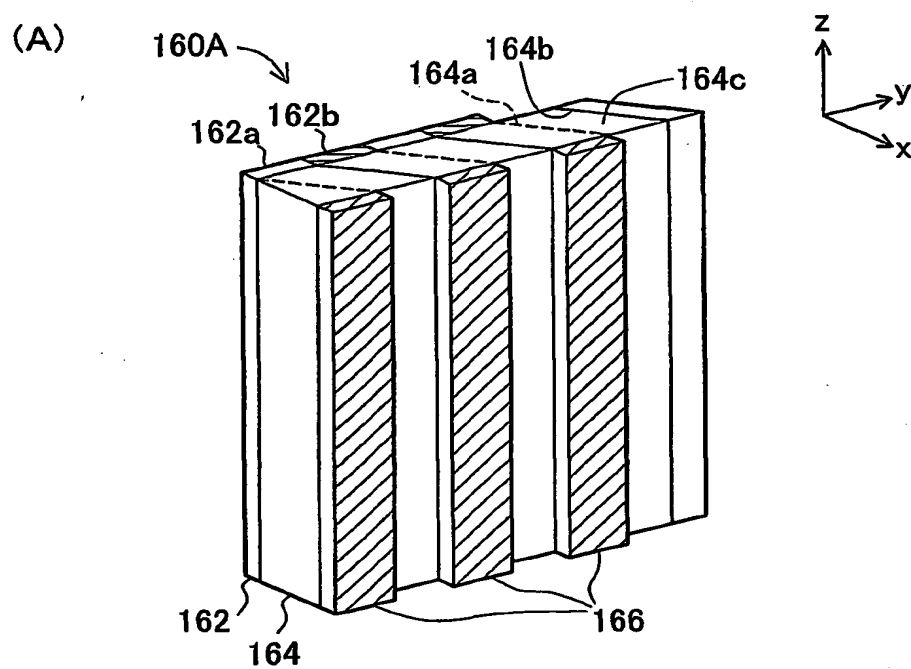
2/24

図 2



3/24

図 3



(B)

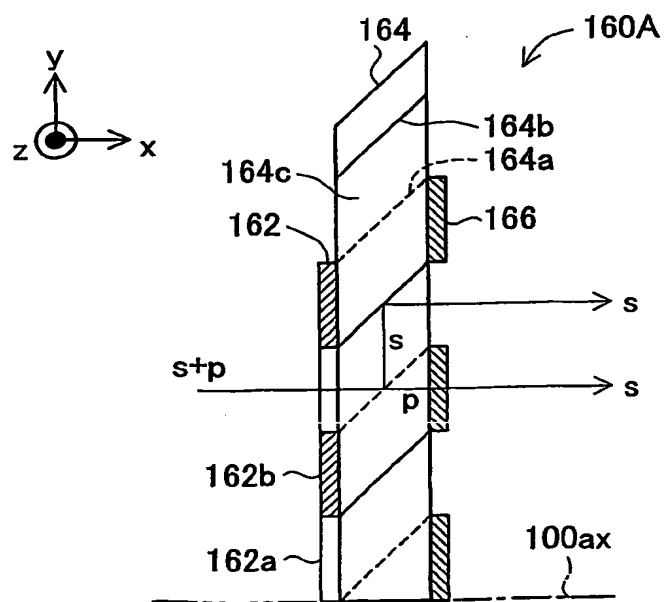


図 4

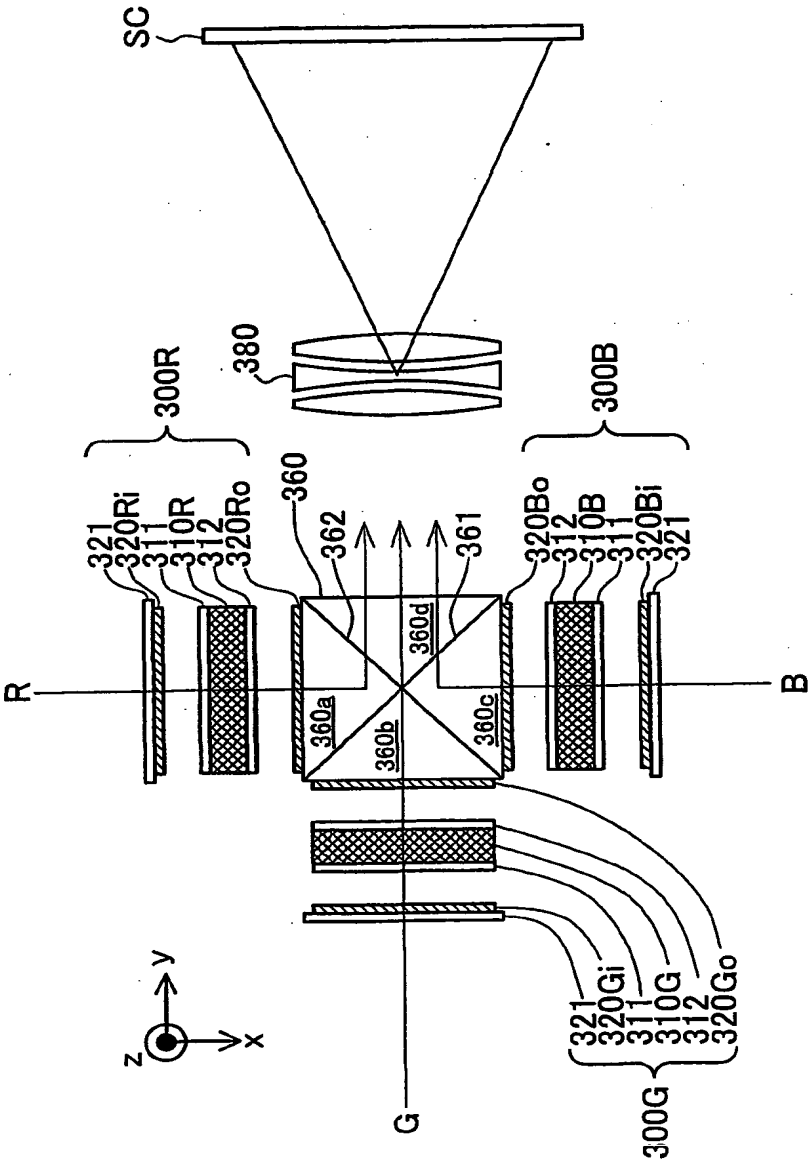
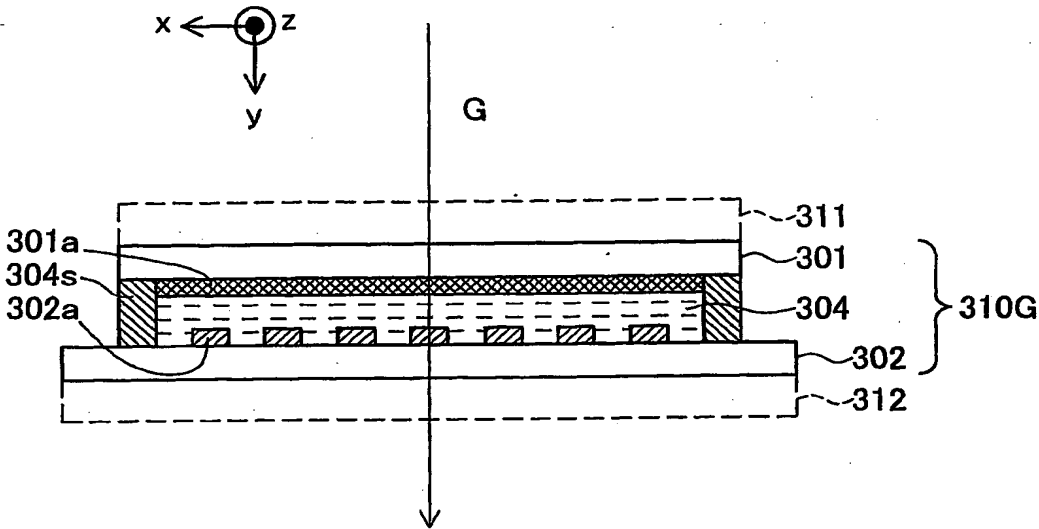
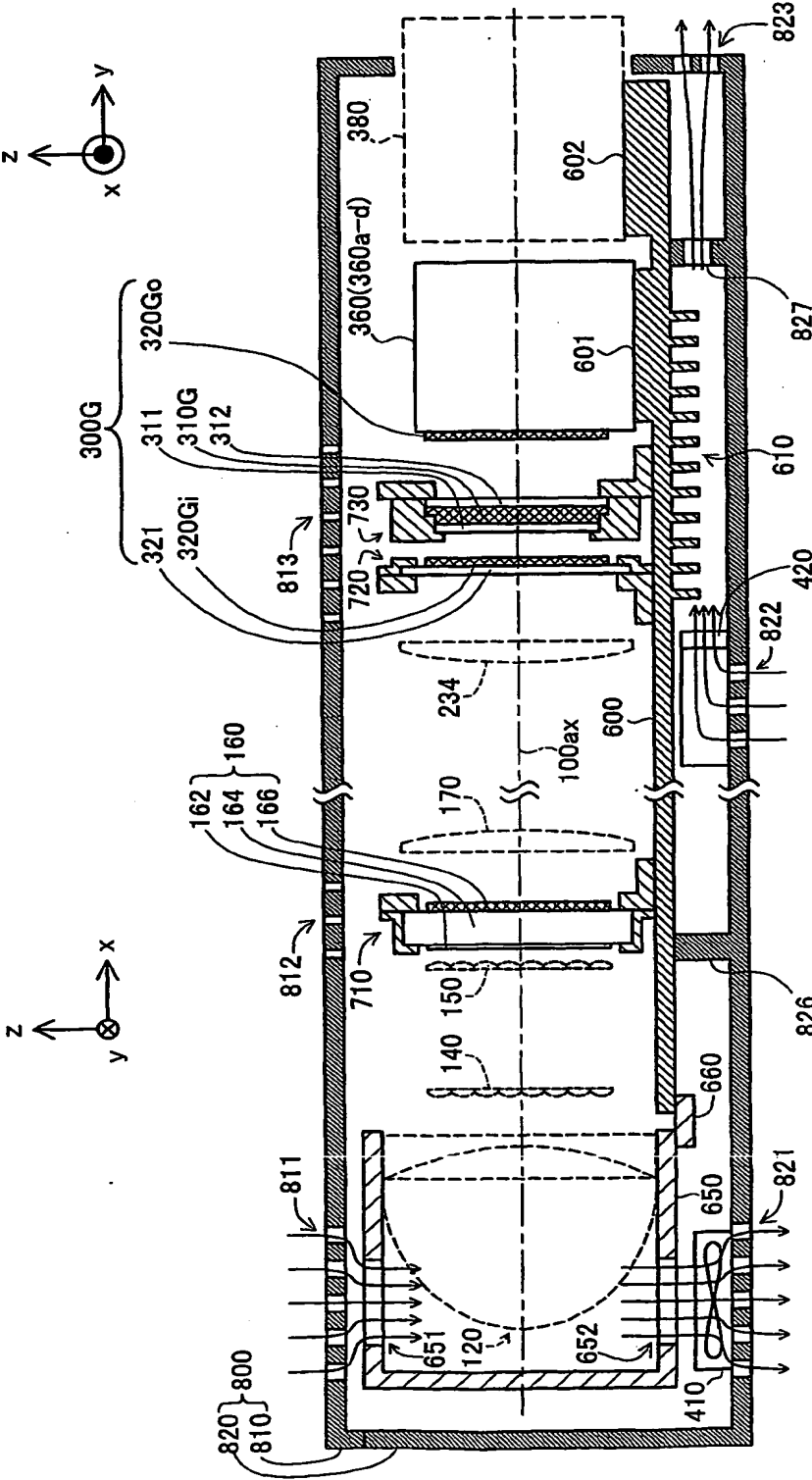


図 5



6/24

6



7/24

図 7

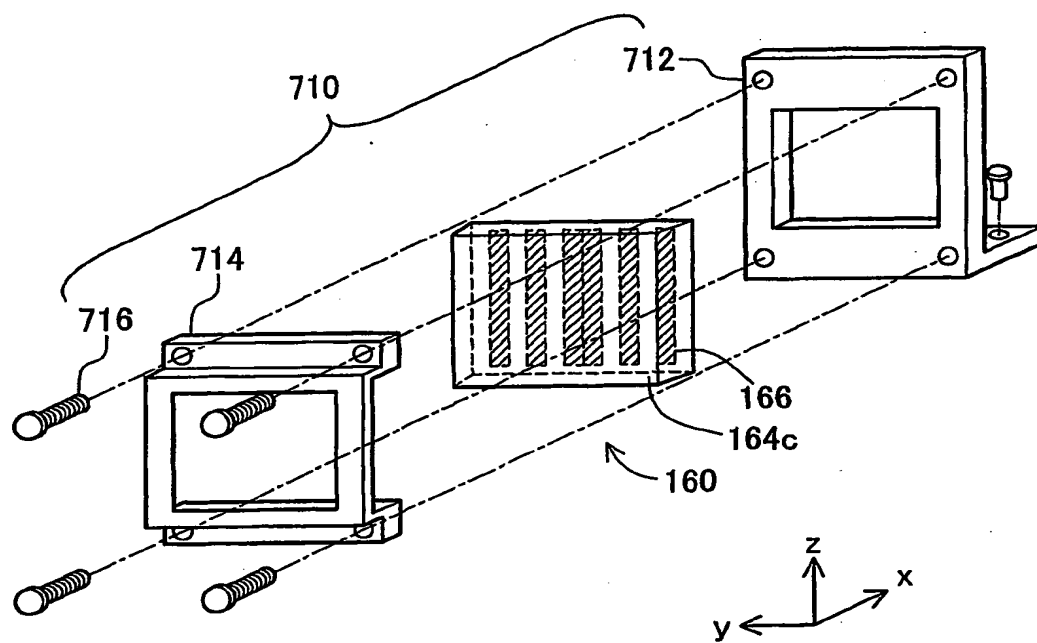
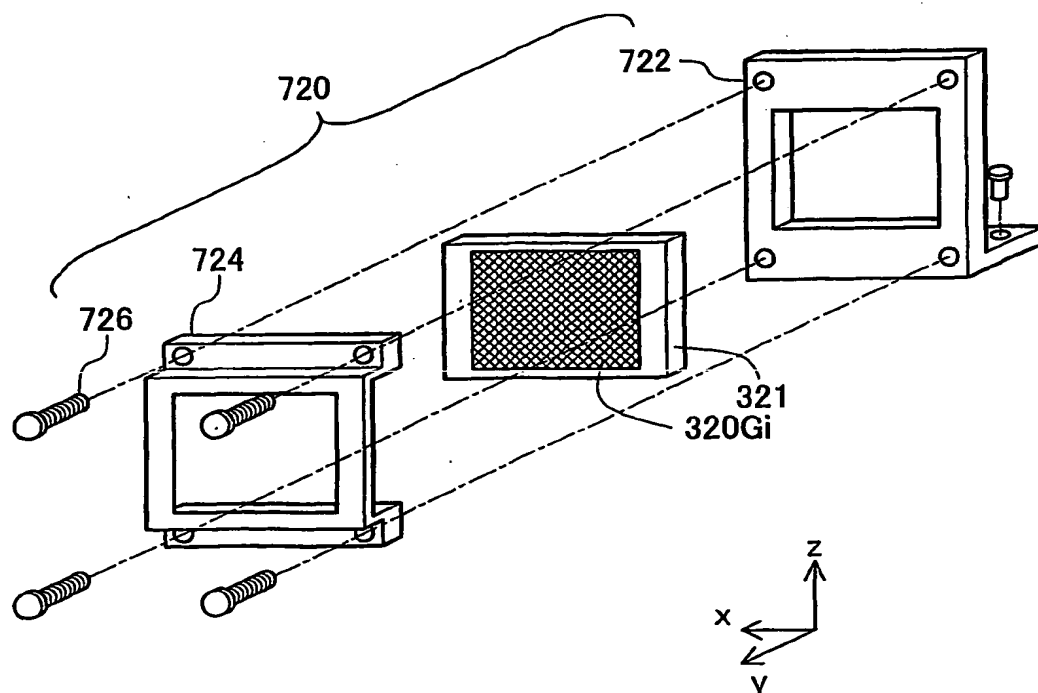


図 8



8/24

図 9

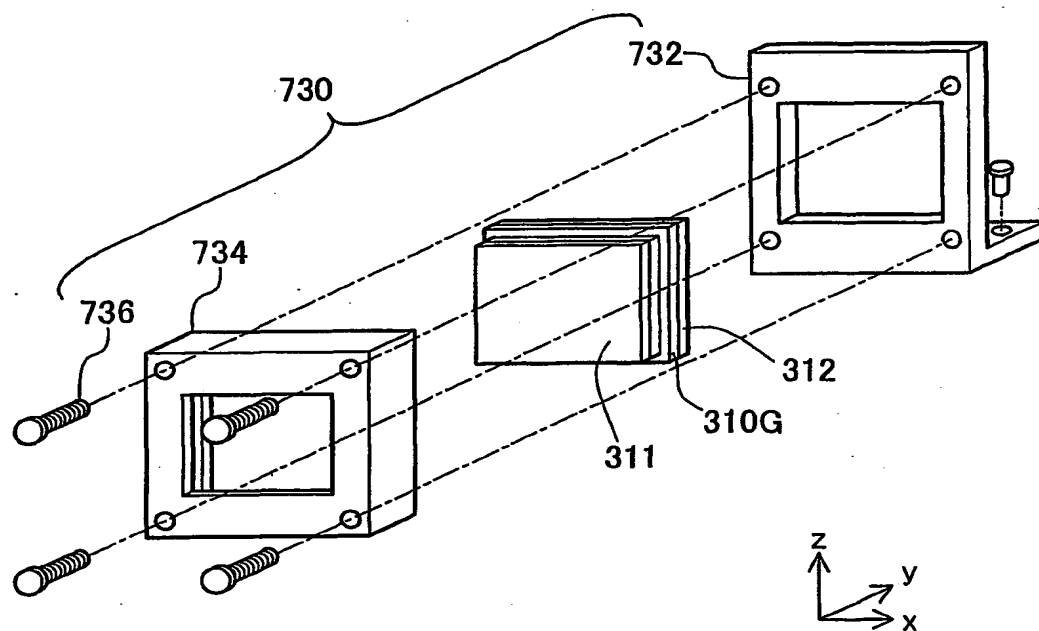
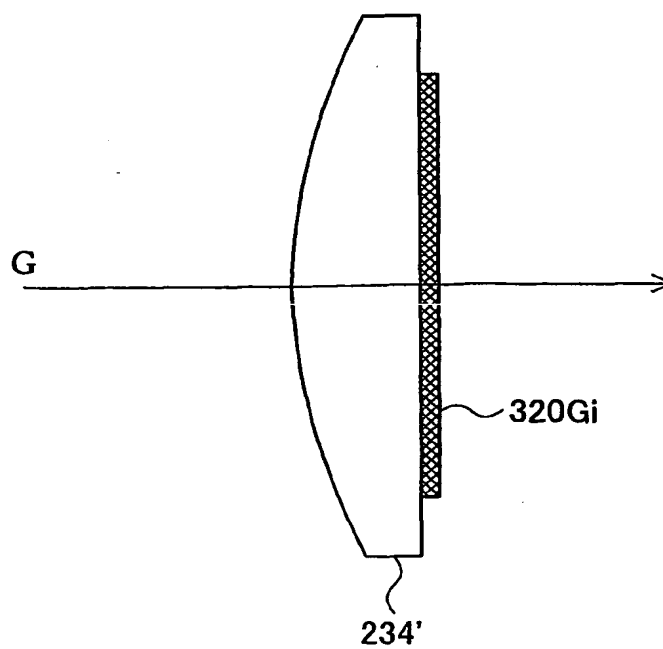
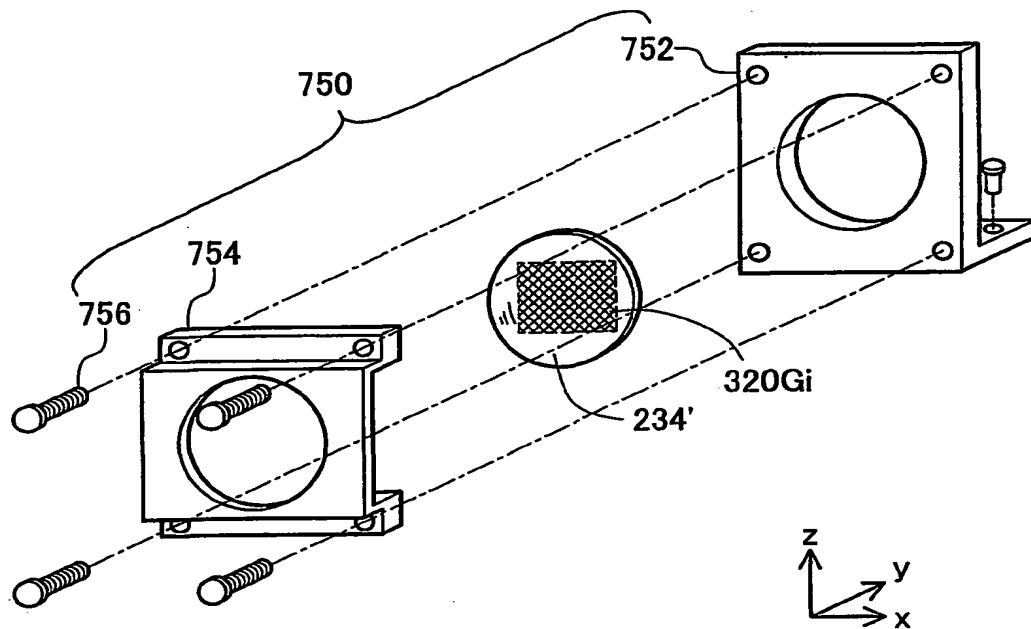


図 10



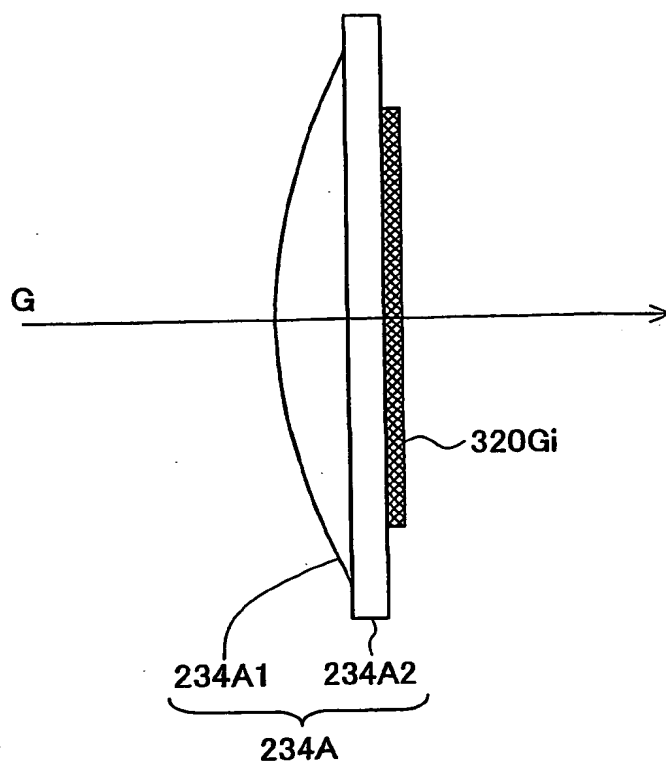
9/24

図 11



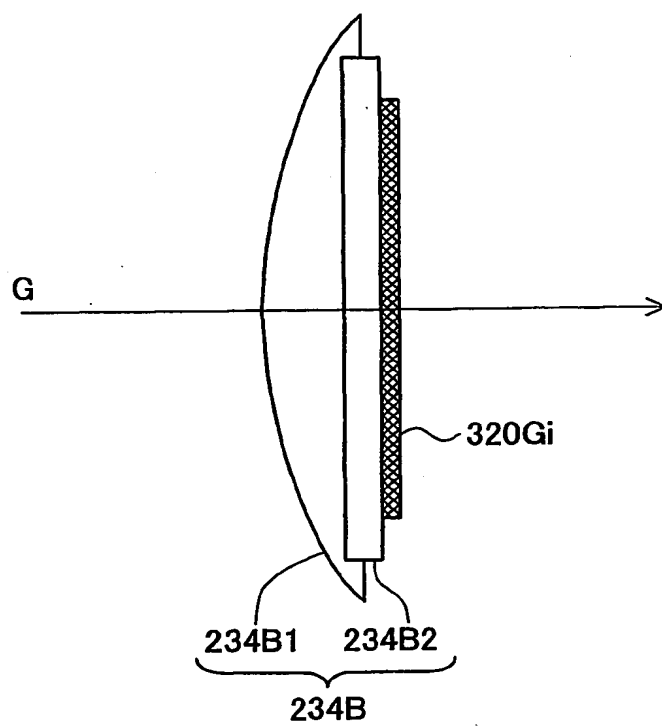
10/24

図 12



11/24

図 13



12/24

図 14

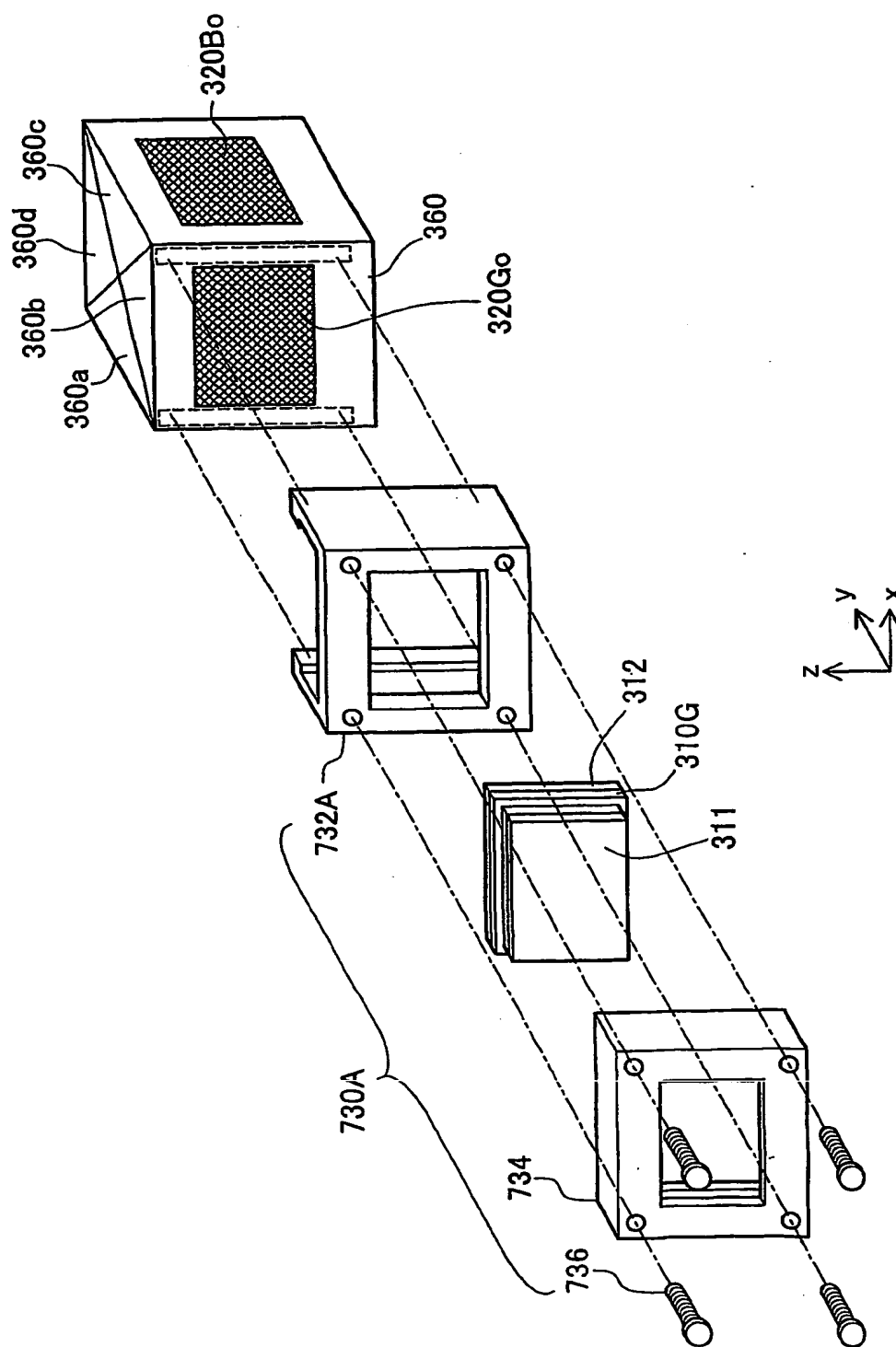


図 15

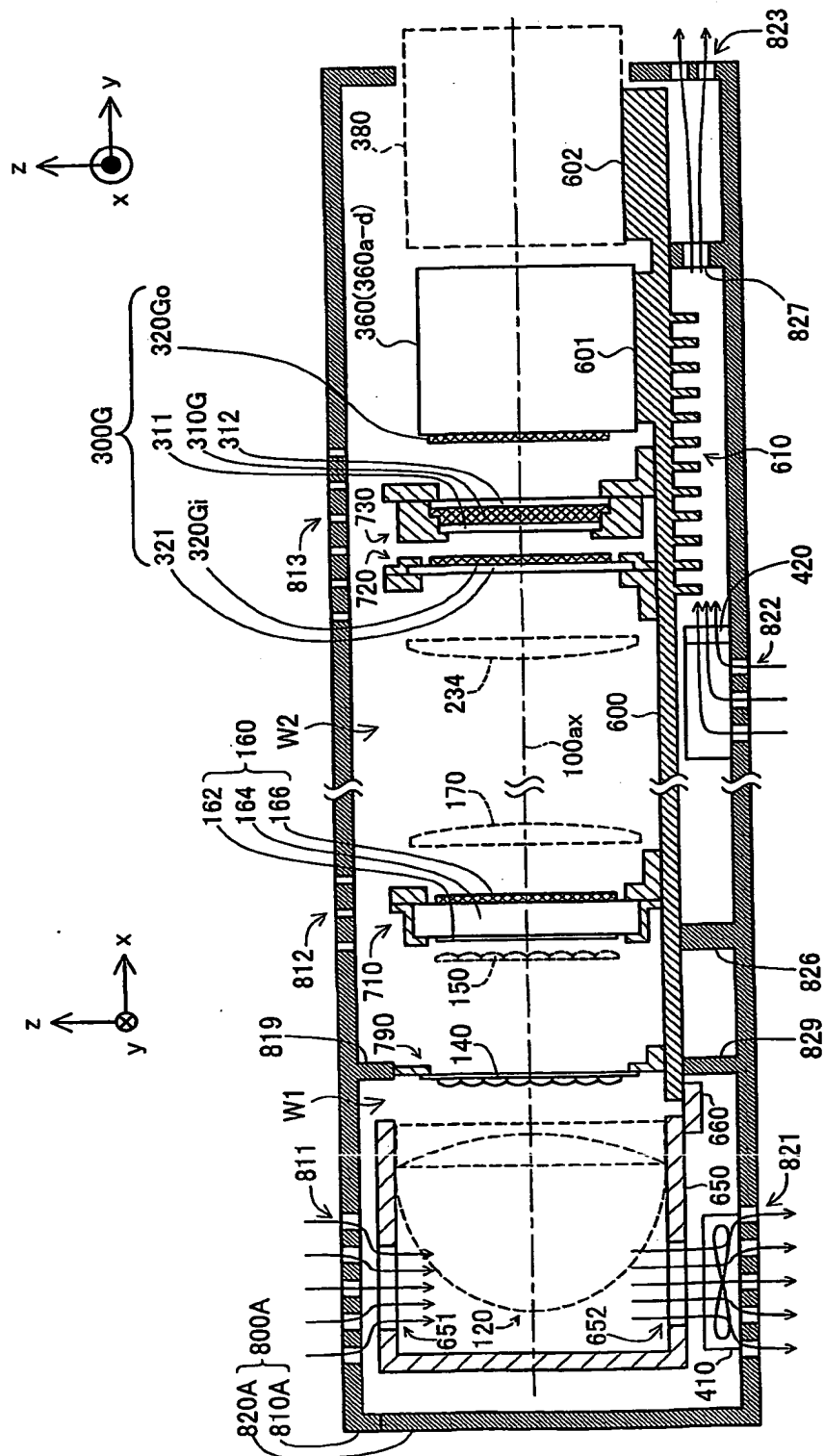
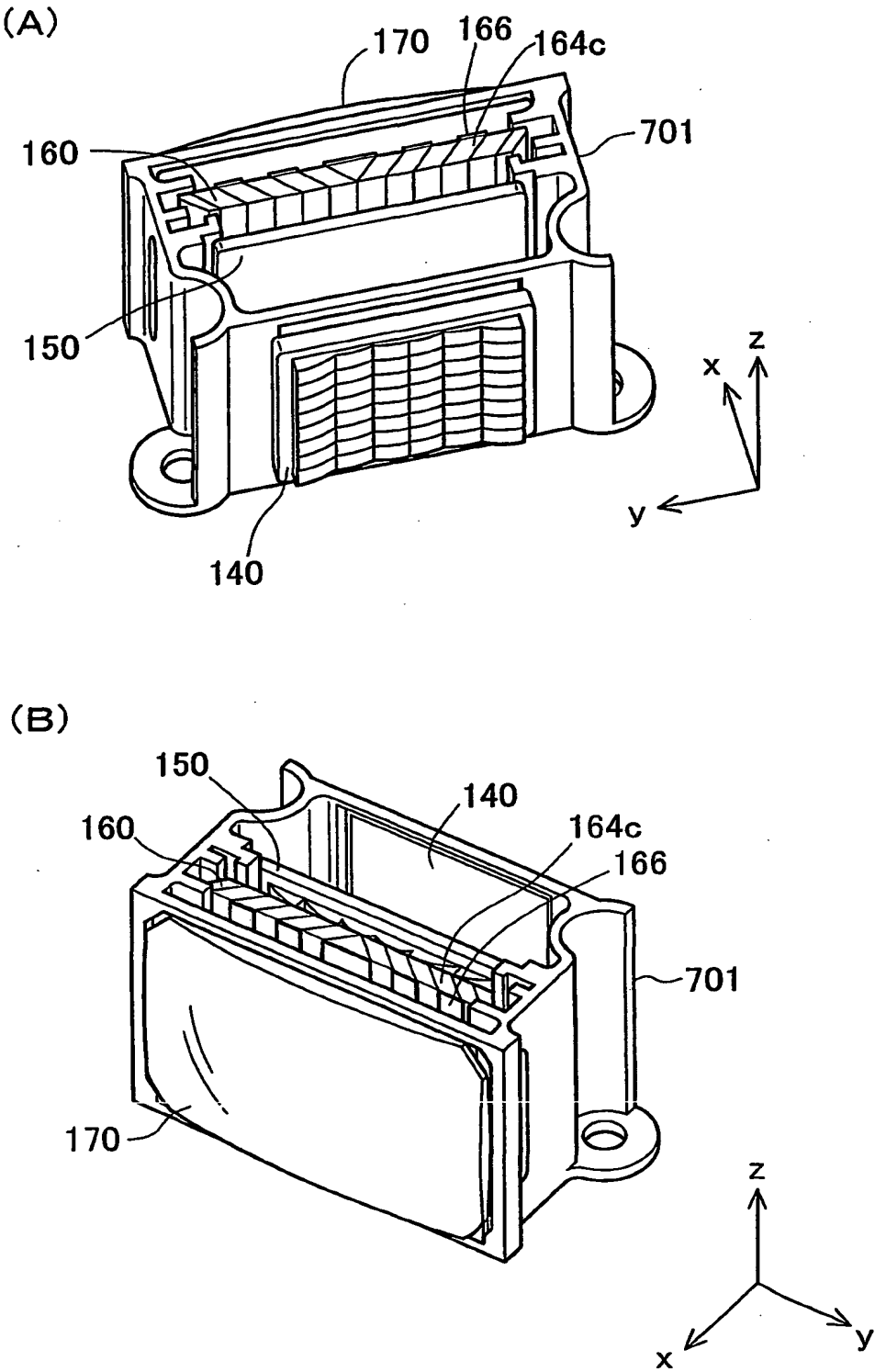
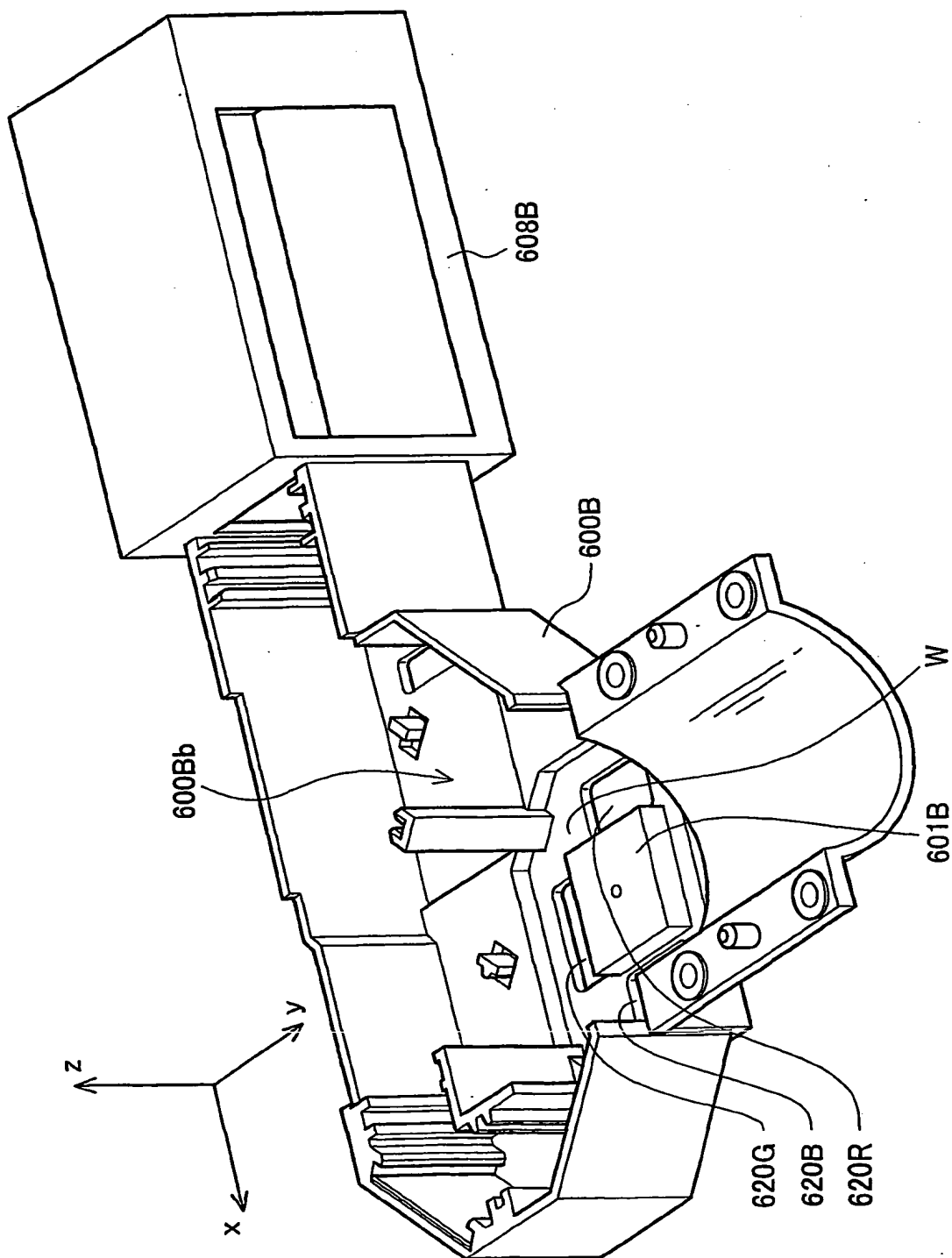


図 16



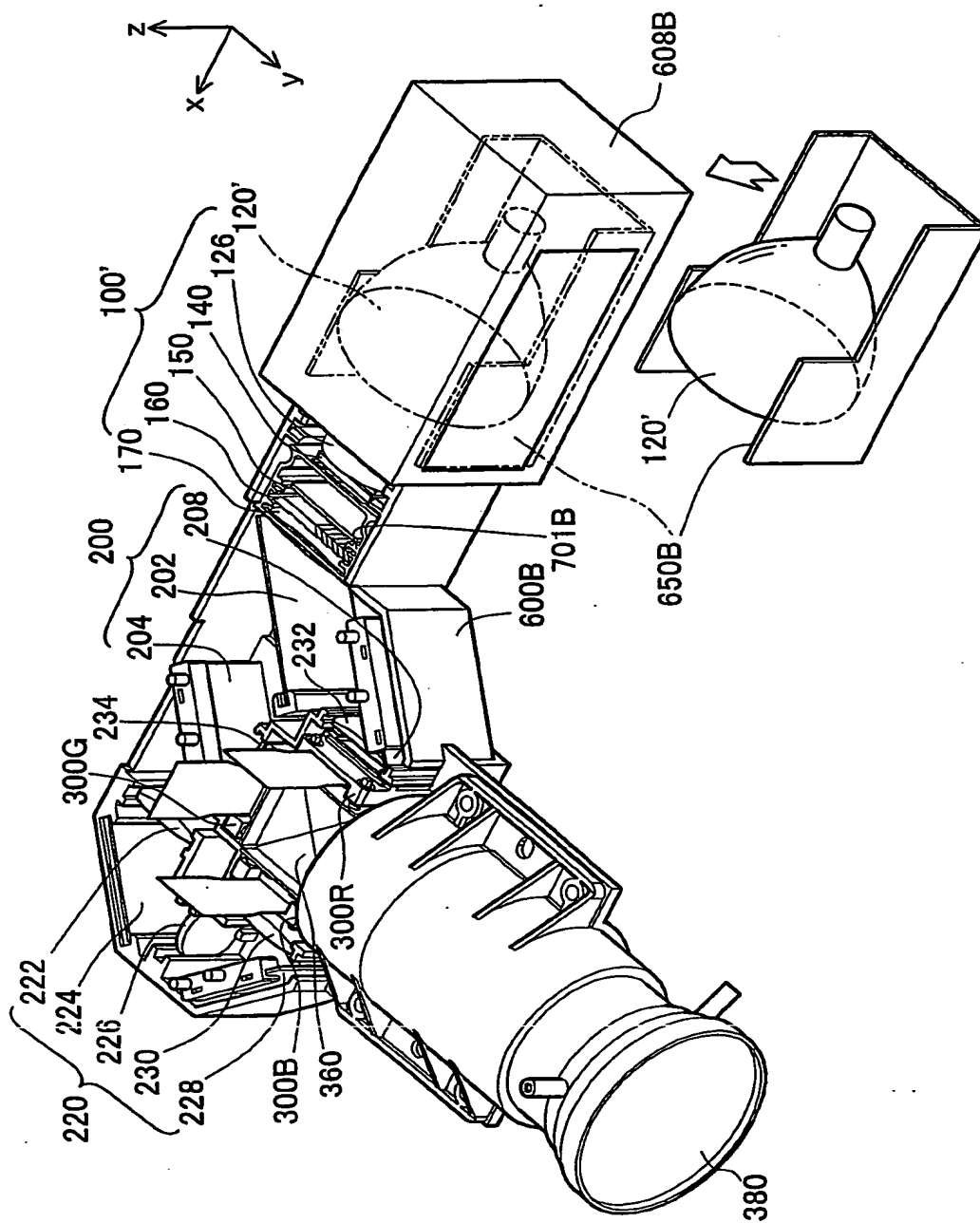
15/24

図 17



16/24

図 18



18/24

20

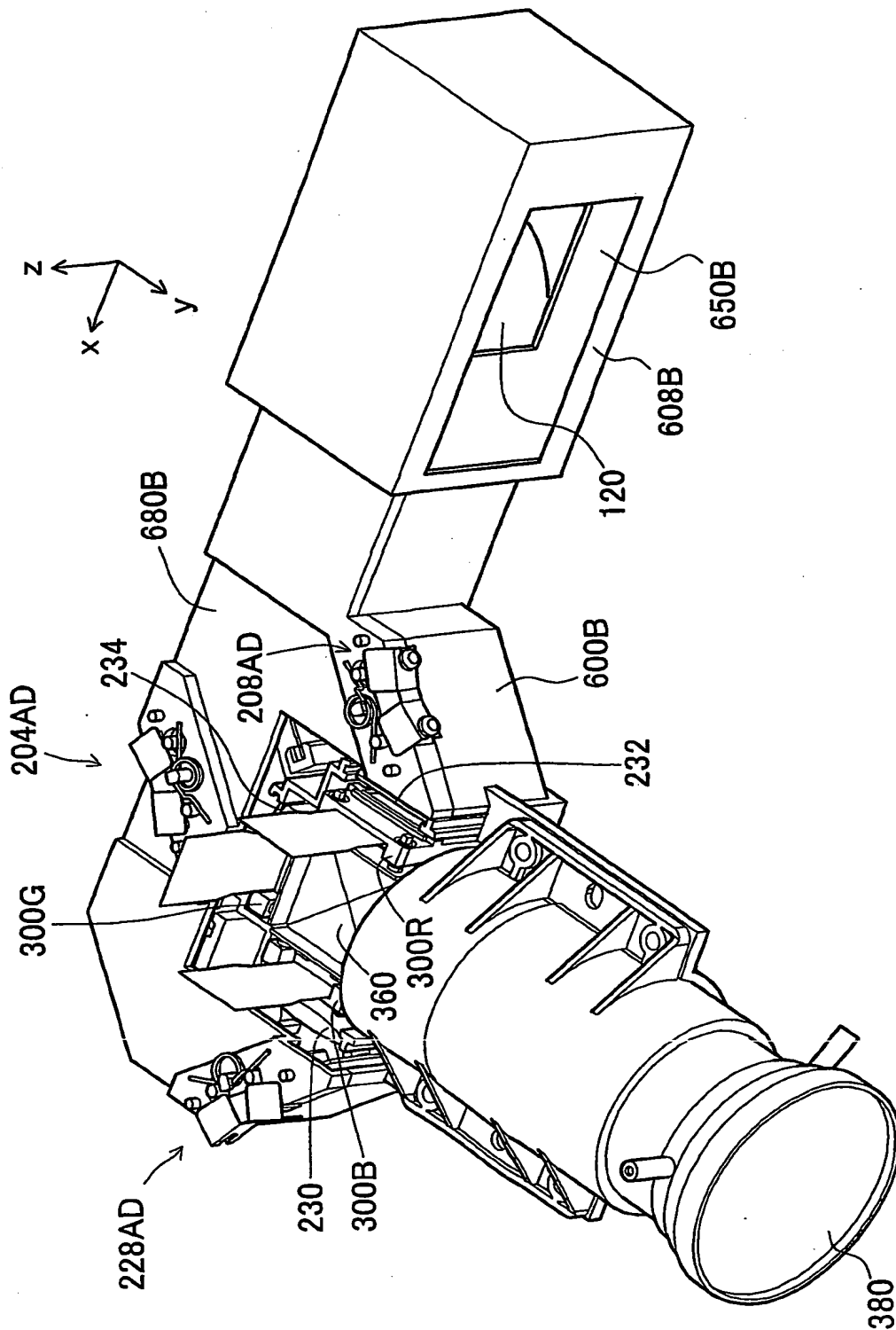
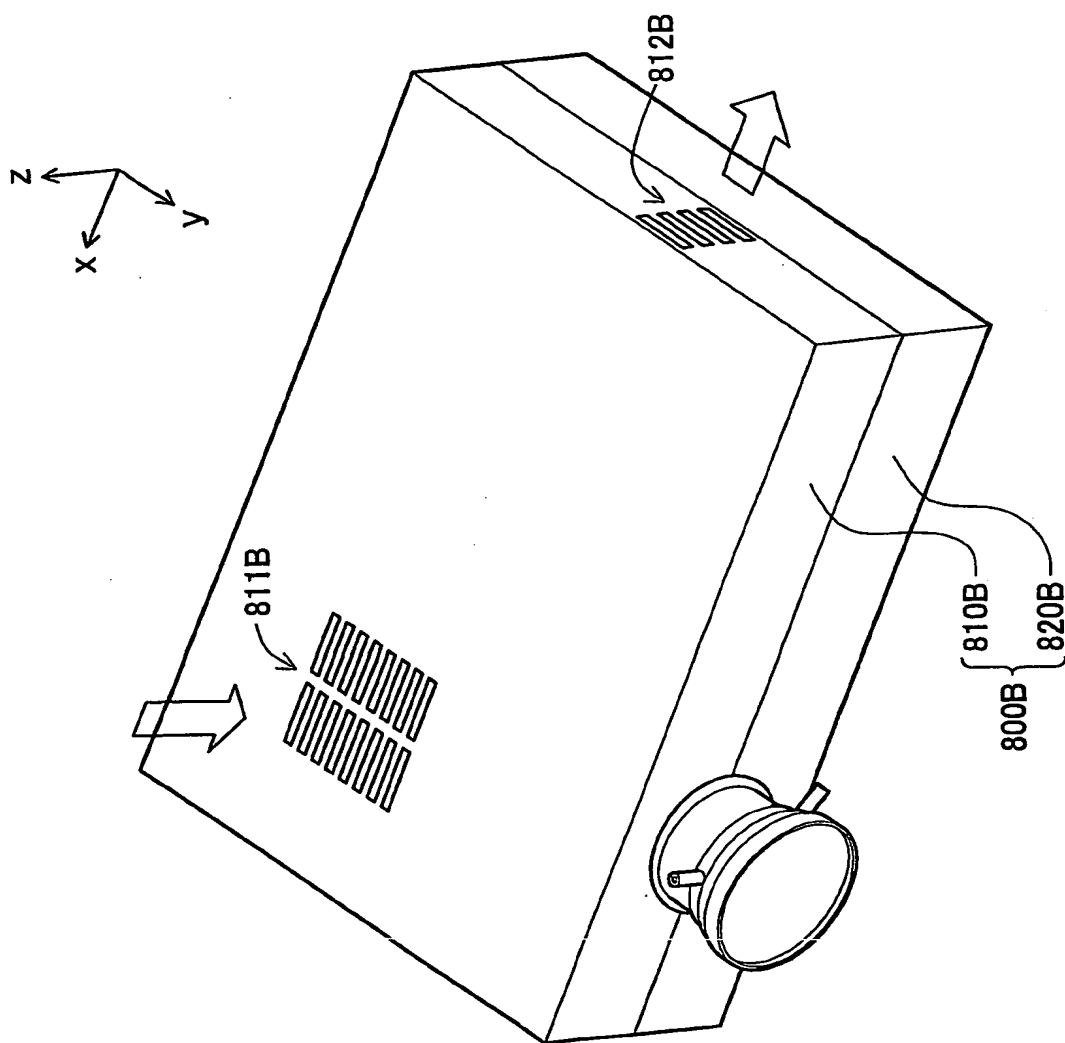


図 21



20/24

図 22

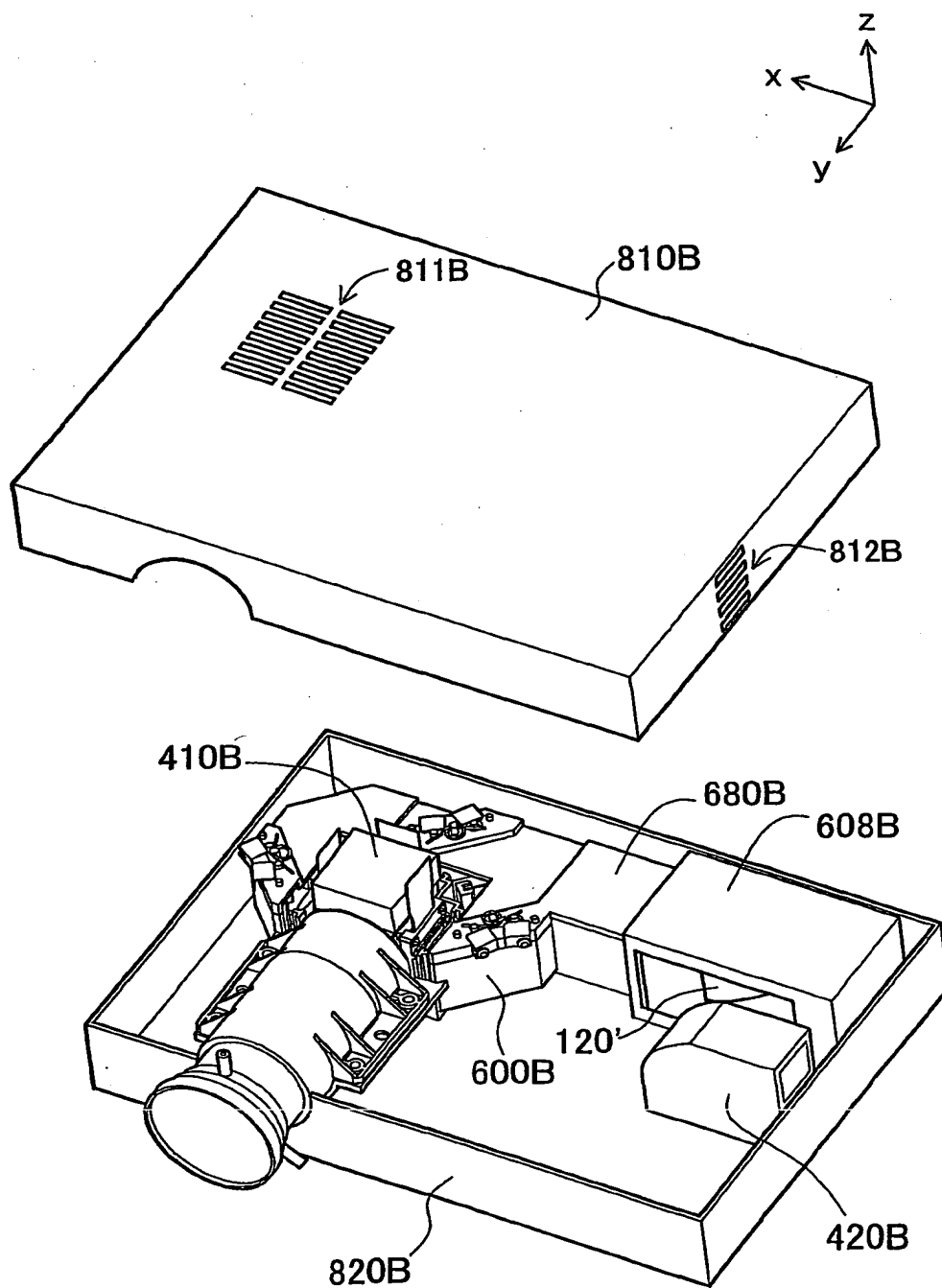
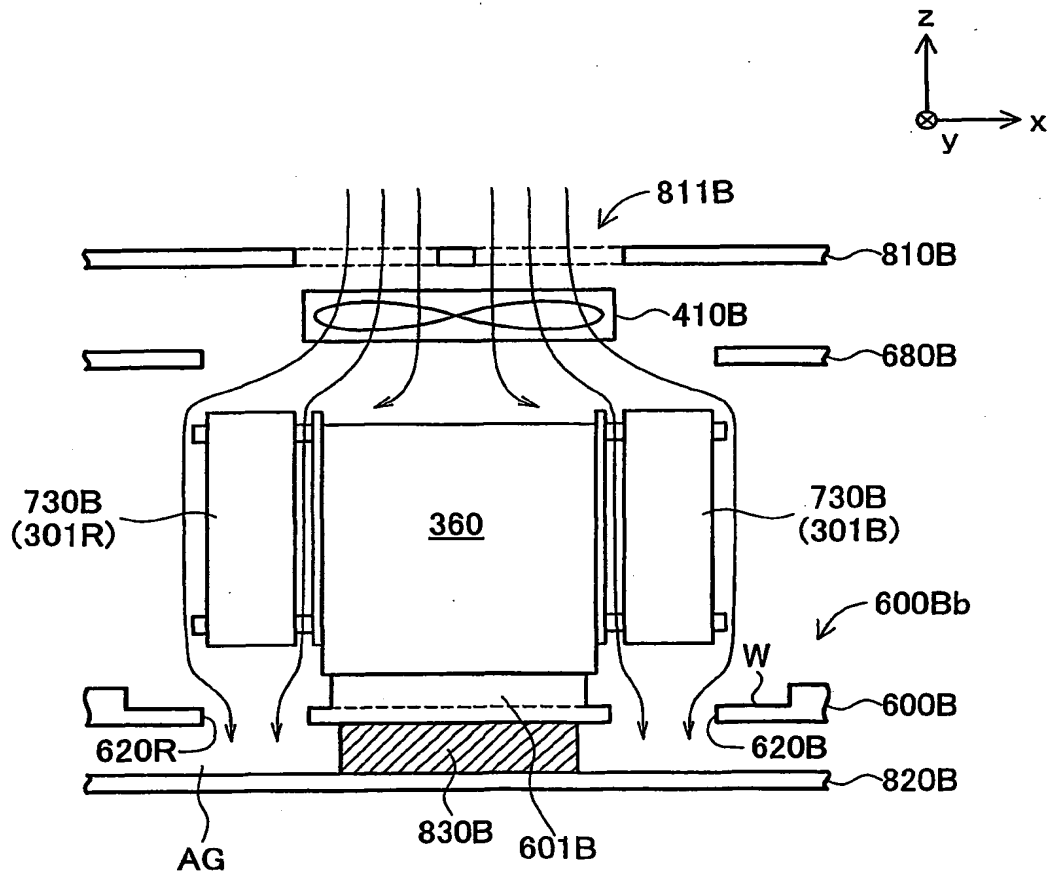
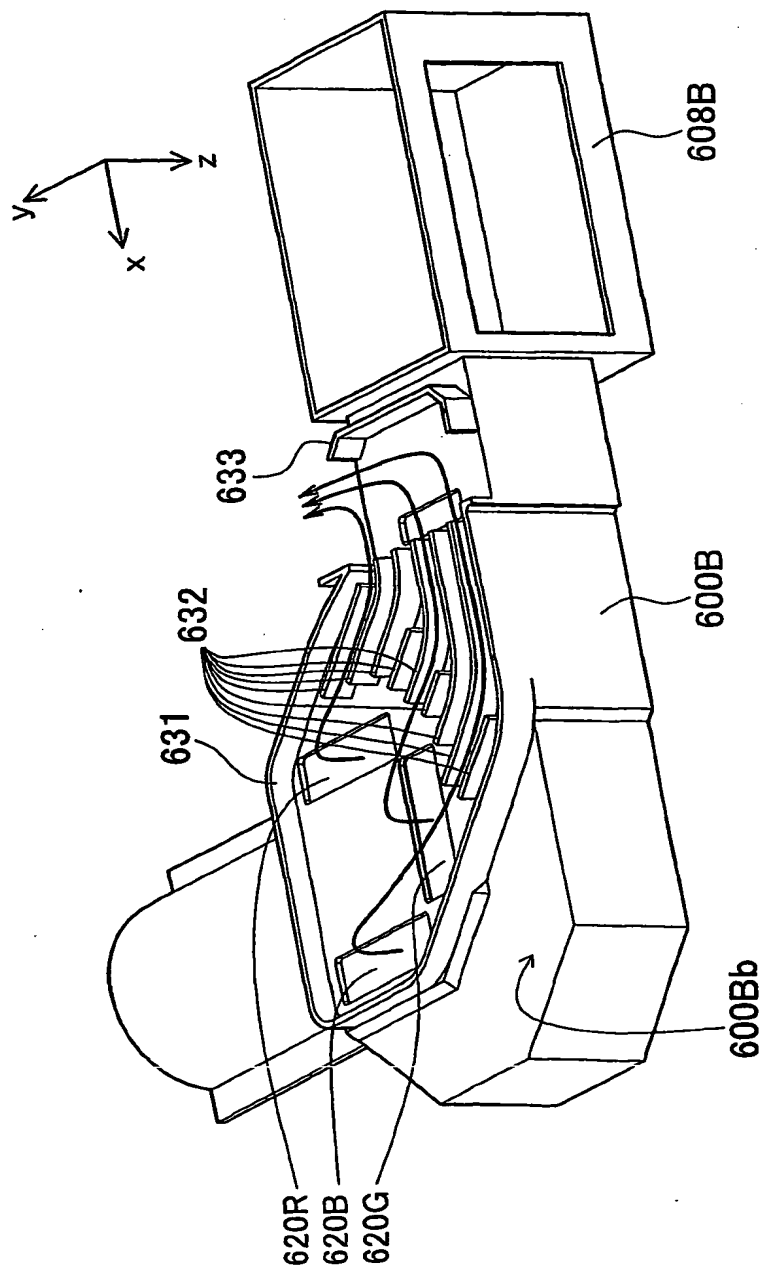


図 23



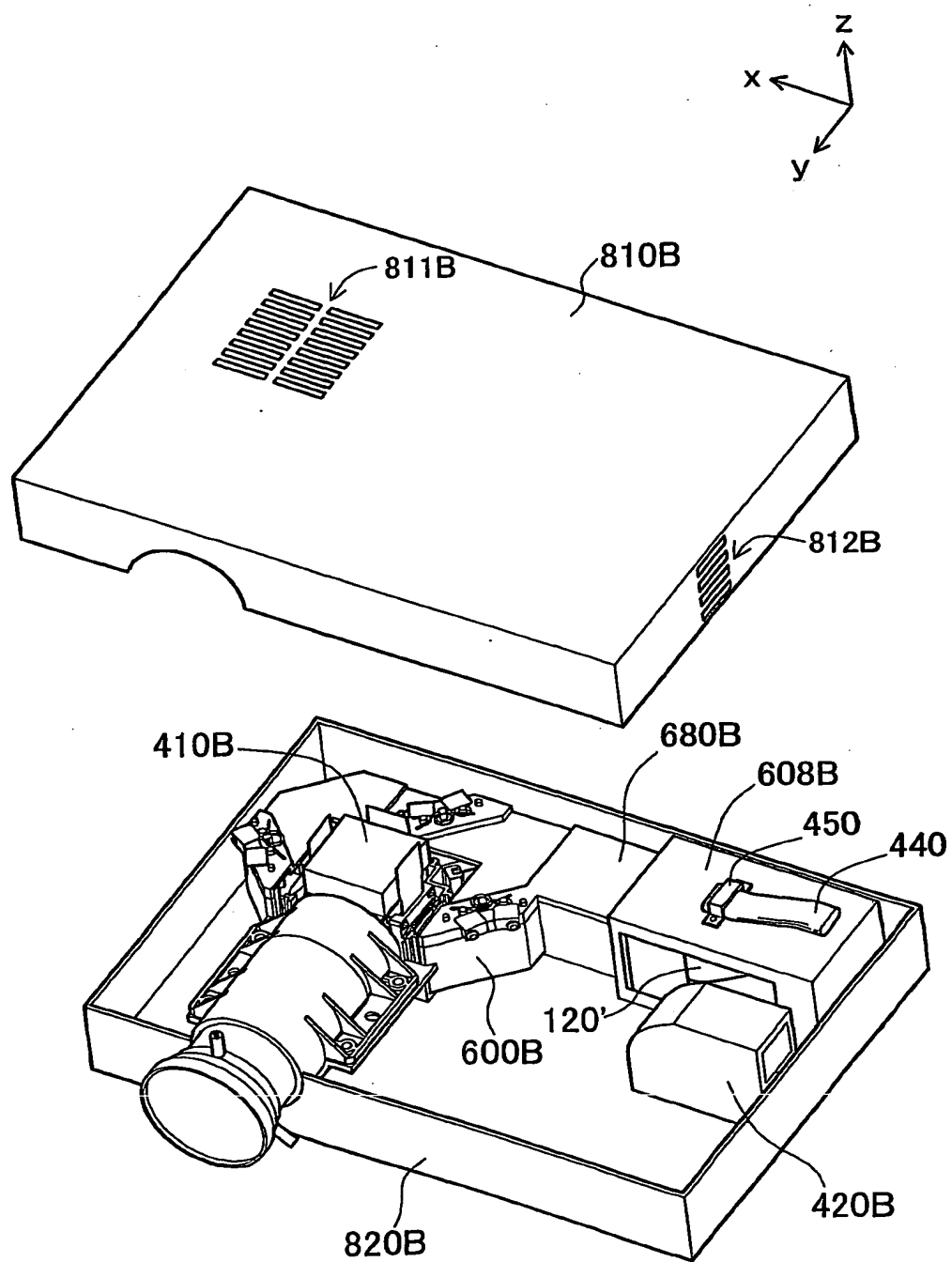
22/24

図 24



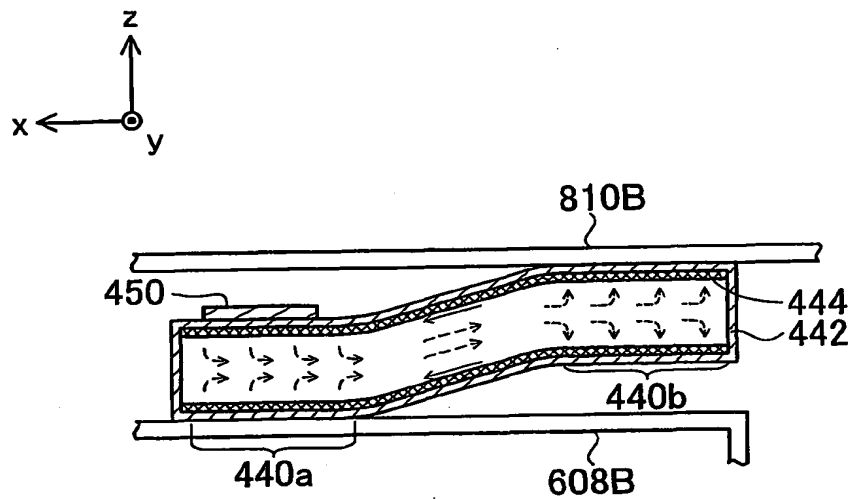
23/24

図 25



24/24

図 26



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G03B21/00, G02B5/30, G02B3/00, G02B7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ G03B21/00, G02B5/30, G02B3/00, G02B7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 646828 A1 (Seiko Epson Corporation), 05 April, 1995 (05.04.1995), Full text; all drawings & WO 94/22042 A1 Full text; all drawings & TW 249846 A & US 5626409 A & US 36850 E & US 6120152 A & US 6309073 B1	1-28
Y	JP 2-163729 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 25 June, 1990 (25.06.1990), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 2000-338478 A (Sony Corporation), 08 December, 2000 (08.12.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 2000-206507 A (Kyocera Corporation), 28 July, 2000 (28.07.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 31 January, 2002 (31.01.02)		Date of mailing of the international search report 12 February, 2002 (12.02.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/00214

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-112022 A (Seiko Epson Corporation), 21 April, 2000 (21.04.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 4-142527 A (Seiko Epson Corporation), 15 May, 1992 (15.05.1992), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 2000-284700 A (Seiko Epson Corporation), 13 October, 2000 (13.10.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 2000-147472 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 May, 2000 (26.05.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 11-316414 A (Seiko Epson Corporation), 16 November, 1999 (16.11.1999), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 11-84350 A (Sony Corporation), 26 March, 1999 (26.03.1999), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 10-288812 A (Seiko Epson Corporation), 27 October, 1998 (27.10.1998), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 8-146378 A (Sony Corporation), 07 June, 1996 (07.06.1996), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 4-121781 A (Sharp Corporation), 22 April, 1992 (22.04.1992), Full text; all drawings (Family: none)	1-28
Y	JP 2000-180958 A (Sony Corporation), 30 June, 2000 (30.06.2000), Full text; all drawings (Family: none)	1-28

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03B21/00, G02B5/30, G02B3/00, G02B7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G03B21/00, G02B5/30, G02B3/00, G02B7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 646828 A1 (Seiko Epson Corporation) 1995.04.05 全文、全図 &WO 94/22042 A1, 全文、全図 &TW 249846 A &US 5626409 A &US 36850 E &US 6120152 A &US 6309073 B1	1-28
Y	JP 2-163729 A (松下電器産業株式会社) 1990.06.25	1-28

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.01.02

国際調査報告の発送日

12.02.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

星野 浩一

2M

8602

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	全文、全図 (ファミリーなし)	
Y	JP 2000-338478 A (ソニー株式会社) 2000. 12. 08 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 2000-206507 A (京セラ株式会社) 2000. 07. 28 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 2000-112022 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 04. 21 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 4-142527 A (セイコーエプソン株式会社) 1992. 05. 15 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 2000-284700 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 10. 13 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 2000-147472 A (三洋電機株式会社) 2000. 05. 26 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 11-316414 A (セイコーエプソン株式会社) 1999. 11. 16 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 11-84350 A (ソニー株式会社) 1999. 03. 26 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-288812 A (セイコーエプソン株式会社) 1998. 10. 27 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 8-146378 A (ソニー株式会社) 1996. 06. 07 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 4-121781 A (シャープ株式会社) 1992. 04. 22 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28
Y	JP 2000-180958 A (ソニー株式会社) 2000. 06. 30 全文、全図 (ファミリーなし)	1-28